



# Senda litoral uniendo las playas de La Banda de Río y Beluso

Coastal path joining La Banda del Río and Beluso



Segundo Filgueira Pazos

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Junio 2019

DOCUMENTO N°1: MEMORIA



## DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

### MEMORIA DESCRIPTIVA

### MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO

ANEJO Nº2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº3: REPLANTEO

ANEJO Nº4: ESTUDIO ALTERNATIVAS

ANEJO Nº5: ESTUDIO GEOLÓGICO

ANEJO Nº6: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº7: RIESGO SISMICO

ANEJO Nº8: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº9: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO Nº10: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº11: CLIMA TERRESTRE

ANEJO Nº12: CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº 13: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 14: SEÑALIZACIÓN

ANEJO Nº 15: INSTALACIÓN ELECTRICA

ANEJO Nº 16: RED DE DRENAJE Y PLUVIALES

ANEJO Nº 17: IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 18: CUMPLIMINETO ACCESIBILIDAD

ANEJO Nº 19: MOBILIARIO

ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

ANEJO Nº 21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 23: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 25: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 26: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

## DOCUMENTO Nº2: PLANOS

### 1. SITUACIÓN

#### 1.1. SITUACIÓN

### 2. USOS DEL SUELO

### 3. PLANTA ESTADO ACTUAL

### 4. PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN

### 5. CALZADA Y ACERA

#### 5.1. BASES DE REPLANTEO

#### 5.2. PUNTOS DE REPLANTEO CALZADA

#### 4.3. PUNTOS DE REPLANTEO ACERA

### 6. EJE TRAZADO GENERAL

#### 5.1.1. EJE TRAZADO TRAMO A

#### 5.1.2 PERFIL LONGITUDINAL TRAMO A

#### 5.2.1. EJE TRAZADO TRAMO B

#### 5.2.2. PERFIL LONGITUDINAL TRAMO B

#### 5.3.1. EJE TRAZADO TRAMO C

#### 5.3.2. PERFIL LONGITUDINAL TRAMO C

#### 5.4.1 EJE TRAZADO TRAMO D

#### 5.4.2. PERFIL LONGITUDINAL TRAMO D

### 7. PERFILES TRANSVERSALES

#### 6.1. PERFIL TRANSVERSAL TRAMO A

#### 6.2. PERFIL TRANSVERSAL TRAMO B

#### 6.3. PERFIL TRANSVERSAL TRAMO C

#### 6.4. PERFIL TRANSVERSAL TRAMO D

### 8. SECCIÓN TIPO

#### 8.1. SECCIÓN TIPO A

#### 8.2. SECCIÓN TIPO B

#### 8.3. SECCIÓN TIPO C

#### 8.4. SECCIÓN TIPO D

#### 8.5. SECCIÓN TIPO 1

#### 8.6. SECCIÓN TIPO 2

#### 8.7. SECCIÓN TIPO 3





## 9. PLANTA DE PAVIMENTOS

- 9.1. PLANTA DE PAVIMENTOS TRAMO A
- 9.2. PLANTA DE PAVIMENTOS TRAMO B
- 9.3. PLANTA DE PAVIMENTOS TRAMO C
- 9.4. PLANTA DE PAVIMENTOS TRAMO D

## 10. DETALLLES DE MOBILIARIO URBANO

- 10.1. DETALLE DE MOBILIARIO URBANO
- 10.2. DETALLE DE MOBILIARIO URBNO

## 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 11.1. INSTAALACIÓN ELÉCTRICA TRAMO A
- 11.2. INSTAALACIÓN ELÉCTRICA TRAMO B
- 11.3. INSTAALACIÓN ELÉCTRICA TRAMO C
- 11.4. INSTAALACIÓN ELÉCTRICA TRAMO D
- 11.5. DETALLE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- 11.6. DETALLE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- 11.7. DETALLE INTALACIÓN ELÉCTRICA

## 12. RED DE DRENAJE

- 12.1. RED DE DRENAJE TRAMO A
- 12.2. RED DE DRENAJE TRAMO B
- 12.3. RED DE DRENAJE TRAMO C
- 12.4. RED DE DRENAJE TRAMO D
- 12.5. DETALLE DRENAJE
- 12.6. DETALLE DRENAJE
- 12.7. DETALLE DRENAJE
- 12.8. PERFILES LONGITUDINALES TUBERÍAS DE DRENAJE

## 13. SEÑALIZACIÓN

- 13.1. SEÑALIZACIÓN TRAMO A
- 13.2. SEÑALIZACIÓN TRAMO B
- 13.3. SEÑALIZACIÓN TRAMO C
- 13.4. SEÑALIZACIÓN TRAMO D

## 14. SUPERFICIE A DEMOLER

- 14.1. SUPERFICIE A DEMOLER TRAMO A
- 14.2. SUPERFICIE A DEMOLER TRAMO B
- 14.3. SUPERFICIE A DEMOLER TRAMO C
- 14.4. SUPERFICIE A DEMOLER TRAMO D

## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

### MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO



# MEMORIA DESCRIPTIVA



## Índice:

1. Objeto del proyecto .....	3
2. Necesidades a satisfacer.....	3
3. Situación actual .....	3
4. Descripción y justificación de la solución adoptada .....	3
5. Descripción de las obras .....	3
5.1. Introducción .....	3
5.2. Consideraciones generales.....	3
5.3. Demoliciones y excavaciones .....	4
5.4. Red de drenaje .....	4
5.5. Instalación eléctrica .....	4
5.6. Firmes y pavimentos .....	4
5.7. Mobiliario urbano .....	4
5.8. Señalización .....	4
6. Cumplimiento de la normativa de accesibilidad .....	4
7. Estudio de impacto ambiental.....	4
8. Estudio de gestión de residuos.....	4
9. Estudio de seguridad y salud.....	4
10. Plan de obras .....	5
11. Plazo de ejecución de las obras y plazo de garantía .....	5
12. Clasificación de contratista .....	5
13. Revisión de precios .....	5
14. Resumen de presupuestos.....	5
14.1. Presupuesto de ejecución material .....	5
14.2. Presupuesto base de licitación:.....	6
15. Declaración de obra completa o fraccionada .....	6
16. Requerimiento de informe de supervisión según artículo 125 RDL 3/2011 .....	6
17. Normativa aplicable .....	6
18. Relación de documentos que integran este proyecto .....	6



## 1. Objeto del proyecto

Este proyecto, de título “SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RÍO Y LA PLAYA DE BELUSO”, se redacta con el objeto de completar los requisitos académicos necesarios para la obtención del título de “Graduado en Ingeniería de Obras públicas” en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

Al margen de los requisitos académicos, el objeto del presente proyecto es la definición técnica y económica de las obras y actuaciones englobadas en el proyecto, para lo que se redactan los siguientes Documentos: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto; que describirán, justificarán, definirán y valorarán todas las actividades y aspectos relacionados con la construcción de la obra.

El conjunto de la obra puede resumirse en:

Construcción de una acera-bici que discurre desde el final del paseo de la Playa de Beluso, hasta conectar con la acera que finaliza en el cruce de la calle playa de Beluso con la calle Pazos Fontenla, ambos pertenecientes al municipio de Bueu.

## 2. Necesidades a satisfacer

La calle Playa de Beluso no escapa a la problemática de movilidad que aqueja la mayoría de los municipios de nuestro entorno, que se basa en las ventajas del vehículo particular y en el haber individual de cada ciudadano, frente a las innumerables desventajas que esto conlleva.

El turismo hace exista una gran afluencia de personas en verano que se ven afectadas por la falta de un acceso peatonal en una zona con muchos puntos de visibilidad deficiente que les permita acceder a Bueu con una seguridad adecuada, ya sean peatones o ciclistas.

La implantación de una acera-bici en dicha carretera le da la posibilidad de suprimir al ciudadano, con mayor facilidad, el vehículo privado, ya sea en forma de peatón o ciclista, lo que además de suponer una mayor sostenibilidad económica y medioambiental, ayudará con el gran problema de estacionamiento de este pequeño puerto pesquero.

La acera-bici que se proyecta comienza en el final del paseo de la Playa de Beluso y se pretende que finalice a la altura del cruce de la calle Playa de Beluso con la calle Pazos Fontenla.

## 3. Situación actual

Con esta actuación se pretende conectar Bueu y la Playa de Beluso mediante la construcción de una acera-bici, con un recorrido de algo más de medio Km de longitud, como se explica en el anejo nº4: Estudio de alternativas, la solución adoptada cuenta con esta longitud.

Para la evaluación de la actuación se ha dividido en 3 tramos que analizaremos en el estudio de las distintas alternativas.

El mayor problema que tenemos a lo largo de todo el recorrido es la falta de espacio para el tránsito tanto de vehículos como de peatones, además de la poca visibilidad en curvas.

La no existencia de aceras, haciendo esto una zona peligrosa para todos los usuarios, justifica el presente proyecto, por la necesidad de mejorar la comodidad y seguridad de los ciudadanos.

## 4. Descripción y justificación de la solución adoptada

Tras la realización del estudio previo detallado en el Anejo nº4 del presente proyecto en función de los siguientes factores:

Pendiente.

Aporte paisajístico.

Aceptación social.

Residentes con acceso directo al recorrido.

Coste económico.

Se concluye que la solución final será el redireccionamiento del tráfico, cambiando únicamente el tramo que ocupa la calle playa de Beluso y haciendo que este sea de dirección única. Además en este tramo se implantará una acera-bici.

## 5. Descripción de las obras

### 5.1. Introducción

A continuación se describen todas las actuaciones que se van a llevar a cabo en el presente proyecto y que serán descritos con mayor detalle en la Memoria Justificativa y en el documento nº2: Planos:

### 5.2. Consideraciones generales

Se mantendrá la accesibilidad en todos los tramos, salvo en aquellos sitios puntuales en donde se esté actuando, los cuales se balizarán siguiendo los detalles considerados en el Estudio de Seguridad y Salud.

Se exige al contratista una completa separación entre los tajos de la obra y las zonas de paso provisional, de tal forma que los peatones no entren dentro de las zonas en las que se estén a desarrollar las obras. Las zonas provisionales de paso deberán quedar totalmente expeditas de irregularidades en el pavimento o base, tapados los agujeros con garantías de resistencia adecuadas, sin huecos, restos de demoliciones, etc.

Se tendrá en consideración la correcta disposición de dichos pasos para que puedan ser utilizados por personas de movilidad reducida. Si dicha movilidad quedase en entredicho o reducida se tomarán las medidas oportunas (desvío, asistencia personal) para así anular todo el riesgo para el usuario de la vía pública.

Los cortes de tráfico así como los desvíos que se produzcan durante la ejecución de las obras, que originen cambios en la circulación externa a la zona de obras requerirán autorización al departamento de tráfico de Ayuntamiento, o en su caso del responsable de dicho servicio.

Los escombros y tierras no aptas para su reutilización, se retirarán de la zona de obra diariamente, siempre que sea posible, y en todo caso los fines de semana y festivos.

### 5.3. Demoliciones y excavaciones

Se comienzan las obras con el levantamiento de la calzada existente, para que sea posible la implementación del carril.

### 5.4. Red de drenaje

La red de drenaje de nuestra actuación está compuesta por:

- Tuberías de PVC de 110, 160, 200, 250, 315, 400 mm de diámetro.
- Sumideros sifónicos.
- Pozos de registro.

### 5.5. Instalación eléctrica

La construcción de la red eléctrica se aplicará a lo largo de toda nuestra planta de actuación, como puede verse en el documento nº2 planos y todos los detalles de la instalación en el anejo nº 11 de la instalación eléctrica.

### 5.6. Firmes y pavimentos

A partir del tercer mes se procede a la construcción del firme, mediante la siguiente disposición:

MEZCLA BITUMINOSA	AC16surf D	6 cm
ZAHORRA	ZA-40	15 cm

Para la acera bici se colocarán baldosas grises granalladas, incluyendo las zonas de descanso donde se implantarán los bancos y papeleras.

### 5.7. Mobiliario urbano

En el anejo nº19: Mobiliario urbano de la Memoria Justificativa queda más detallado este apartado.

A lo largo de las aceras habrá dos zonas de descanso diferenciadas, aunque con el mismo pavimento que el resto de la acera-bici, en ellas se implantarán papeleras y bancos.

Bancos modelo Siedi o similar:

- Materiales: Fundición de aluminio y listones de maderatropical.

-Acabados: Pies con tratamiento Ferrus, proceso protector de hierro que garantiza una óptima resistencia a la corrosión con resultados superiores a 300 horas de niebla salina, imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color martelé. Madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo, con acabado color natural.

Las dimensiones del banco aparecen detalladas en el documento nº2planos, y dentro de este.

### 5.8. Señalización

La señalización tiene como fin aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación así como advertir de los posibles peligros y ordenar la circulación, por lo que es necesario que se tengan en

cuenta en cualquier actuación vial como parte del diseño y no como mero añadido posterior a su concepción.

La señalización necesaria a colocar tras la actuación, en cuanto a la señalización vertical se refiere será la correspondiente al carril bici, para que este funcione de manera correcta y no se produzcan invasiones ni alcances de los cristales.

En cuanto a la señalización horizontal será necesario el pintado de las nuevas marcas viales.

Las dimensiones de las señales, tanto horizontales como verticales, están normalizadas.

En los dos casos se han seguido las indicaciones de la normativa vigente, como se puede comprobar de forma más detallada en el anejo nº14: señalización.

## 6. Cumplimiento de la normativa de accesibilidad

Este proyecto fue redactado teniendo en cuenta lo dispuesto en el decreto 35/2000, del 28 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de "Accesibilidad y supresión de barreras Arquitectónicas de Galicia", expuesto en el anejo nº18: Cumplimiento de la accesibilidad, así como en la Orden VIV/2010, de 1 de febrero de condiciones básicas de accesibilidad.

## 7. Estudio de impacto ambiental

Como se explica en el anejo nº17 Evaluación de Impacto Ambiental, a la vista de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que establece los distintos proyectos que deben someterse a evaluación ambiental, podemos concluir que el presente proyecto no es necesario sea sometido a dicho proceso.

## 8. Estudio de gestión de residuos

En cumplimiento del Real Decreto 105/08, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición se realiza, en las mediciones, una estimación de la cantidad de residuos que se van a generar, incluyendo en el presupuesto la valoración de los costes derivados de la correcta gestión de los mismos.

La gestión de residuos viene detallada en el anejo nº 20: Estudio de Gestión de Residuos.

## 9. Estudio de seguridad y salud

En cumplimiento de lo recogido en el Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en el artículo 123 en el que se establece que los proyectos deberán contemplar el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, o en su defecto Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En nuestro caso debemos elaborar un estudio completo de seguridad y salud contemplado en



el anejo nº21: Estudio de Seguridad y Salud.

## 10. Plan de obras

En el anejo nº23: Plan de obra se presenta el programa de trabajos a realizar para la completa ejecución de las obras, representado en forma de diagrama de Gantt.

Se incluye la valoración económica del avance de los trabajos.

Este plan de obra tiene un carácter meramente orientativo para el Contratista, no estando obligado a cumplirlo.

Éste podrá presentar en cualquier caso su propio programa de trabajos que se adapte con mayor precisión a los métodos constructivos, maquinaria y medios auxiliares que vaya a utilizar para la ejecución de las obras.

## 11. Plazo de ejecución de las obras y plazo de garantía

Se establece un plazo máximo de DOCE (12) MESES para la ejecución de las obras, justificándose dicho plazo con el plan de obra. Este plazo de ejecución dará comienzo a partir de la formalización del contrato.

A la recepción de las obras a su terminación, y si éstas se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Este plazo de garantía se establece en UN (1) año a partir de la fecha de recepción de las obras, por considerarse que transcurrido éste, estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento.

En este período será obligación del contratista la conservación de las obras en perfecto estado.

## 12. Clasificación de contratista

De acuerdo con lo prescrito en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 350.000 euros, o de contratos de servicios por presupuesto igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

Para decidir la clasificación se tendrá Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público;

concretamente los artículos 25 y 26 de este reglamento:

- **Clasificación en Grupos y Subgrupos:** Para que exista la clasificación en un subgrupo, los trabajos correspondientes deberán suponer un importe superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material (salvo en casos especiales).

- **Clasificación en Categorías:** La clasificación en categorías se realizará en función de las anualidades medias de cada uno de los subgrupos exigidos (los de las partidas que superen el 20% del PEM).

Siendo la clasificación escogida la siguiente:

PARTE	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
Firmes y pavimentos	G	6	c

## 13. Revisión de precios

De acuerdo con el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y atendiendo a su vez al Capítulo II "Revisión de precios en los contratos de las administraciones públicas" del Título III "Objeto, precio y cuantía del contrato" del Libro I "Configuración general de la contratación del sector público y elementos estructurales de los contratos" del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público figura el siguiente artículo.

Podemos concluir que será necesario plantear la fórmula de revisión de precios como se explica con más detalle en el anejo nº25: Fórmula de revisión de precios.

FÓRMULA 382. Urbanización y viales en entornos urbanos.

$$K_t = 0,03B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,02E_t / E_0 + 0,08F_t / F_0 + 0,09M_t / M_0 + 0,03O_t / O_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,14R_t / R_0 + 0,12S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,32$$

## 14. Resumen de presupuestos

### 14.1. Presupuesto de ejecución material

A continuación se recogen los diferentes capítulos que presentan el presupuesto de ejecución material del Proyecto:





ACTIVIDAD	IMPORTE	% P.E.M
TRABAJOS PREVIOS	20.160,70	6,38%
PAVIMENTACIÓN	131.008,99	41,43%
RED DE DRENAJE	100.353,15	31,74%
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	34.640,15	10,96%
JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	2.246,17	0,71%
SEÑALIZACIÓN	3.746,84	1,19%
SEGURIDAD Y SALUD	10.216,94	3,23%
GESTIÓN DE RESIDUOS	5.331,76	1,69%
OTROS	8.480,00	2,68%
PRES. DE EJECUCIÓN MATERIAL	316.184,69	

#### 14.2. Presupuesto base de licitación:

A continuación se recoge la obtención del presupuesto Base de Licitación del presente Proyecto, obtenido como la suma del PEM, más los gastos generales (13% del PEM), más el beneficio industrial (6% del PEM) y más el IVA (21% de (PEM+ gastos generales +beneficio industrial)).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	316.184,69
13% GASTOS GENERALES	41.104,01
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	18.971,08
21% I.V.A	66.398,79
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	442.658,56

#### 15. Declaración de obra completa o fraccionada

En la redacción del presente proyecto se ha dado cumplimiento a las normas vigentes y a los requisitos exigidos por el artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001 de 12 de octubre), ya que sus obras comprenden una obra completa, es decir, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización.

#### 16. Requerimiento de informe de supervisión según artículo 125 RDL 3/2011

Según el artículo 125 del Real Decreto Legislativo 3/2011: *Antes de la aprobación del proyecto, cuando la cuantía del contrato de obras sea igual o superior a 350.000 euros, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de los proyectos encargadas de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto. La responsabilidad por la aplicación incorrecta de las mismas en los diferentes estudios y cálculos se exigirá de conformidad con lo dispuesto en el artículo 123.4. En los proyectos de cuantía inferior a la señalada, el informe tendrá carácter facultativo, salvo que se trate de obras que afecten a la estabilidad, seguridad o estanqueidad de la obra en cuyo caso el informe de supervisión será igualmente preceptivo.*

Por lo que de acuerdo con este artículo será necesaria la supervisión ya que el presupuesto es superior a 350.000 euros.

#### 17. Normativa aplicable

En el anejo nº9: Legislación y normativa se presenta una relación completa de la diferente normativa de obligado cumplimiento considerada en la redacción del presente Proyecto, tanto a nivel local, regional, estatal y europeo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares también se define la normativa detallada.

Además de esta normativa de obligado cumplimiento, se han considerado diferentes manuales y otros documentos que contienen recomendaciones en materia ciclista.

#### 18. Relación de documentos que integran este proyecto

##### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

##### MEMORIA DESCRIPTIVA

##### MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO

ANEJO Nº2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº3: REPLANTEO



ANEJO Nº4: ESTUDIO ALTERNATIVAS

ANEJO Nº5: ESTUDIO GEOLÓGICO

ANEJO Nº6: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº7: RIESGO SISMICO

ANEJO Nº8: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº9: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO Nº10: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº11: CLIMA TERRESTRE

ANEJO Nº12: CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº 13: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 14: SEÑALIZACIÓN

ANEJO Nº 15: INSTALACIÓN ELECTRICA

ANEJO Nº 16: RED DE DRENAJE Y PLUVIALES

ANEJO Nº 17: IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 18: CUMPLIMINETO ACCESIBILIDAD

ANEJO Nº 19: MOBILIARIO

ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

ANEJO Nº 21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 23: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 25: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 26: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

## DOCUMENTO Nº2: PLANOS

### 1. SITUACIÓN

#### 1.1. SITUACIÓN

### 2. USOS DEL SUELO

### 3. PLANTA ESTADO ACTUAL

### 4. PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN

### 5. CALZADA Y ACERA

#### 5.1. BASES DE REPLANTEO

#### 5.2. PUNTOS DE REPLANTEO CALZADA

#### 4.3. PUNTOS DE REPLANTEO ACERA

### 6. EJE TRAZADO GENERAL

#### 6.1.1. EJE TRAZADO TRAMO A

#### 6.1.2 PERFIL LONGITUDINAL TRAMO A

#### 6.2.1. EJE TRAZADO TRAMO B

#### 6.2.2. PERFIL LONGITUDINAL TRAMO B

#### 6.3.1. EJE TRAZADO TRAMO C

#### 6.3.2. PERFIL LONGITUDINAL TRAMO C

#### 6.4.1 EJE TRAZADO TRAMO D

#### 6.4.2. PERFIL LONGITUDINAL TRAMO D

### 7. PERFILES TRANSVERSALES

#### 7.1. PERFIL TRANSVERSAL TRAMO A

#### 7.2. PERFIL TRANSVERSAL TRAMO B

#### 7.3. PERFIL TRANSVERSAL TRAMO C

#### 7.4. PERFIL TRANSVERSAL TRAMO D

### 8. SECCIÓN TIPO

#### 8.1. SECCIÓN TIPO A

#### 8.2. SECCIÓN TIPO B

#### 8.3. SECCIÓN TIPO C

#### 8.4. SECCIÓN TIPO D

#### 8.5. SECCIÓN TIPO 1

#### 8.6. SECCIÓN TIPO 2

#### 8.7. SECCIÓN TIPO 3

### 9. PLANTA DE PAVIMENTOS

#### 9.1. PLANTA DE PAVIMENTOS TRAMO A

#### 9.2. PLANTA DE PAVIMENTOS TRAMO B

#### 9.3. PLANTA DE PAVIMENTOS TRAMO C

#### 9.4. PLANTA DE PAVIMENTOS TRAMO D

### 10. DETALLLES DE MOBILIARIO URBANO

#### 10.1. DETALLE DE MOBILIARIO URBANO

#### 10.2. DETALLE DE MOBILIARIO URBNO

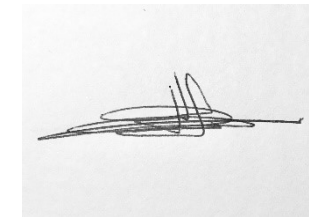
## 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 11.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA TRAMO A
- 11.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA TRAMO B
- 11.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA TRAMO C
- 11.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA TRAMO D
- 11.5. DETALLE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- 11.6. DETALLE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- 11.7. DETALLE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A Coruña, Junio de 2019



EL AUTOR DEL PROYECTO,  
SEGUNDO FILGUEIRA PAZOS

## 12. RED DE DRENAJE

- 12.1. RED DE DRENAJE TRAMO A
- 12.2. RED DE DRENAJE TRAMO B
- 12.3. RED DE DRENAJE TRAMO C
- 12.4. RED DE DRENAJE TRAMO D
- 12.5. DETALLE DRENAJE
- 12.6. DETALLE DRENAJE
- 12.7. DETALLE DRENAJE
- 12.8. PERFILES LONGITUDINALES TUBERÍAS DE DRENAJE

## 13. SEÑALIZACIÓN

- 13.1. SEÑALIZACIÓN TRAMO A
- 13.2. SEÑALIZACIÓN TRAMO B
- 13.3. SEÑALIZACIÓN TRAMO C
- 13.4. SEÑALIZACIÓN TRAMO D

## 14. SUPERFICIE A DEMOLER

- 14.1. SUPERFICIE A DEMOLER TRAMO A
- 14.2. SUPERFICIE A DEMOLER TRAMO B
- 14.3. SUPERFICIE A DEMOLER TRAMO C
- 14.4. SUPERFICIE A DEMOLER TRAMO D

## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Segundo Filgueira Pazos





# MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANEJO Nº 25: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 26: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

## MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO

ANEJO Nº2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº3: REPLANTEO

ANEJO Nº4: ESTUDIO ALTERNATIVAS

ANEJO Nº5: GEOLÓGICO

ANEJO Nº6: GEOTÉCNICO

ANEJO Nº7: RIESGO SISMICO

ANEJO Nº8: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº9: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO Nº10: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº11: CLIMA TERRESTRE

ANEJO Nº12: CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº 13: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 14: SEÑALIZACIÓN

ANEJO Nº 15: INSTALACIÓN ELECTRICA

ANEJO Nº 16: RED DE DRENAJE Y PLUVIALES

ANEJO Nº 17: IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 18: CUMPLIMINETO ACCESIBILIDAD

ANEJO Nº 19: MOBILIARIO

ANEJO Nº 20: GESTION DE RESIDUOS

ANEJO Nº 21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 23: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



# ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO





Índice:

1.Objeto del proyecto .....2



## 1. Objeto del proyecto

Este proyecto, de título “SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO” se redacta con objeto de completar los requisitos académicos necesarios para la obtención del título de “Graduado en Ingeniería de Obras Públicas” en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

Al margen de los requisitos académicos, el objeto del presente proyecto es la definición técnica y económica de las obras y actuaciones englobadas en el proyecto, para lo que se redactan los siguientes Documentos: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto; se describirán, justificarán. Definirán y valorarán todas las actividades y aspectos relacionados con la construcción de la obra.

El conjunto de la obra puede resumirse en:

Construcción de una acera-bici que discurre desde el final del paseo de la Playa de Beluso, hasta conectar con la acera que finaliza en el cruce de la calle playa de Beluso con la calle Pazos Fontenla, ambos pertenecientes al municipio de Bueu.



# ANEJO N°2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Índice:

1. Introducción:.....3

2. Fotografías: .....3





## 1. Introducción:

En este anejo se presentarán una serie de fotografías que ilustren tanto la zona en la que se llevará a cabo la actuación, como su entorno.

## 2. Fotografías:



\*Paseo Playa de Beluso



\*Situación de los arcenes al inicio del Tramo 1





\*Terreno disponible a la altura del transformador



\*Estado actual de los arcenes en el tramo 1









\*Situación a lo largo de la cetárea.



Vista desde el mar de la cet





\*Situación de la explanada de la cetárea.



Situación arcenes y calzada en la salida de la cetárea dirección Bueu.





\*Situación del tramo 2.



\*Situación del tramo 2.





\*Situación del arcén al final del tramo 2.



\*Situación de arcén y calzada al inicio del tramo 3.





\*Situación del arcén en la curva del tramo 3.



\*Situación del arcén en la curva del tramo 3.





\*Situación del inicio del tramo 3 desde el mar.



\*Situación de la curva del tramo 3 desde el mar.





\*Situación del tramo 3 cerca de la intersección con la calle Pazos Fontenla.



\*Situación de la intersección con la calle Pazos Fontenla.





\*Vista desde el mar a la altura de la intersección con la calle Pazos Fontenla.



\*Vista desde el mar avanzando hacia Bueu.





\*Vista desde el mar avanzando hacia Bueu.



\*Vista desde el mar a la altura del bar Planta Baja.





\*Vista desde el mar del paseo de la Banda del río.



\*Unión con la acera de la Calle Pazos Fontenla.



# ANEJO Nº3: REPLANTEO



Índice:

1. Introducción:.....3

2. Cartografía .....3

3. Replanteo.....3

    3.1. Generalidades .....3

    3.2. Bases de replanteo .....3

    3.3. Puntos de replanteo.....3



### 1. Introducción:

La cartografía utilizada para redactar el Proyecto de “Implantación de una senda litoral uniendo la playa de la banda del río y la playa de beluso” ha sido proporcionada por la Demarcación Hidrográfica Galicia-Costas.

### 2. Cartografía

Se ha empleado la siguiente cartografía:

- Principalmente, cartografía digitalizada a escala 1:1.000 proporcionada por la Demarcación Hidrográfica Galicia-Costas.
- Mapa geológico de España, hoja 223. Escala 1:50000.
- Mapa Geotécnico de España, hoja 16. Escala 1:200000.

### 3. Replanteo

#### 3.1. Generalidades

Para el replanteo se han definido un total de 5 bases de replanteo, que resultan suficientes para replantear el conjunto de las actuaciones proyectadas.

Las coordenadas de las bases así como su situación geográfica aparecen reflejadas en el punto 3.2 del presente anejo.

El carácter académico del proyecto y la inexistencia de medios y preparación adecuada hacen inviable la realización de un trabajo de campo con el que determinar las bases, por lo que se han tomado directamente de la cartografía, bajo la hipótesis de que las coordenadas son exactas.

#### 3.2. Bases de replanteo

Son los puntos fijos de referencia que es necesario establecer para ubicar correctamente los elementos que forman parte de este proyecto.

Las bases se materializan en el terreno mediante un redondo de acero con pintura roja embebido en el pavimento o en un macizo de hormigón o clavado en alguna roca, que por su tamaño y situación difícilmente cambiará su ubicación. Para solicitar las bases de replanteo se ha de tener en cuenta lo siguiente:

- Deben ser visibles entre si y permitir una visión global de la actuación proyectada.
- Los ángulos que formen deberán ser mayores de 30 grados.
- Estas bases se materializan en el terreno mediante marcas o clavos y además deben cumplir la condición de poder situar sobre ellos las estaciones topográficas.
- Deberán ser fácilmente accesibles.

Atendiendo a estas directrices, se han definido un total de 5 bases de replanteo. Su localización puede verse en el documento nº2 Planos.

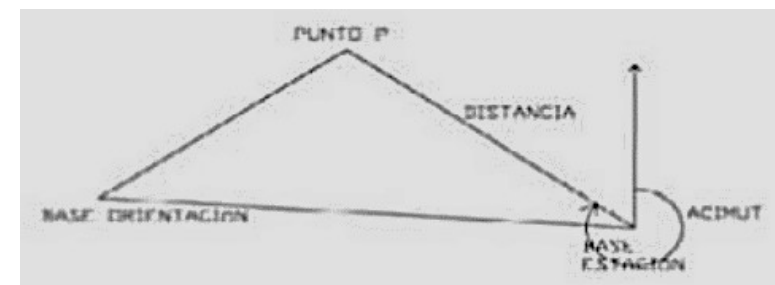
A continuación se señalan las coordenadas UTM de las bases de replanteo utilizadas:

BASES DE REPLANTEO			
BASES	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
BR1	516711.409	4686756.92	7.571
BR2	516809.234	4686671.27	14.078
BR3	516917.416	4686527.43	8.991
BR4	517007.321	4686493.43	14.706
BR5	517084.824	4686432.88	21.371

#### 3.3. Puntos de replanteo

Desde las bases de replanteo definidas anteriormente se procede a calcular los puntos de replanteo del eje de la senda. Se han definido un total de 16 puntos de replanteo. Su localización puede verse en el documento nº2 Planos.

El método usado para hacer el replanteo de la actuación se basa en tomar dos bases de las definidas, una llamada bases estación y la otra base de orientación. Los puntos de los ejes se obtienen con la distancia y el acimut desde la base estación. El esquema es el siguiente:



A continuación, se ofrece también el listado con el replanteo de los puntos singulares del eje de la senda:

PUNTOS DE REPLANTEO			
Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	516711.409	4686756.92	7.571
2	516720.516	4686754.45	8.762
3	516755.457	4686730.37	11.431
4	516788.08	4686697.49	13.596
5	516797.601	4686686.33	13.943
6	516818.746	4686660	13.492
7	516836.047	4686640.4	13.558
8	516868.401	4686600.59	10.487
9	516890.416	4686564.48	8.313
10	516915.532	4686529.72	8.684
11	516950.996	4686508.56	10.445
12	516996.069	4686499.9	13.908
13	517012.682	4686488.1	15.259
14	517026.194	4686469.88	16.478
15	517045.724	4686448.15	17.742
16	517084.824	4686432.88	21.371

### 3.4. Puntos de replanteo de la acera

Hemos decidido hacer que la acera sea de sección variable, y no constante como la calzada y el carril bici, por ello hemos utilizado una grn cantidad de puntos de replanteo para ser lo más precisos posible. La localización de estos puntos de replanteo pueden verse en el documento nº2 Planos.

PUNTOS DE REPLANTEO DE LA ACERA							
Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	516719.9	4686757.7	8.12	27	516884.717	4686576.44	5.04
2	516722.766	4686760.02	8.48	28	516888.041	4686570.66	8.097
3	516726.424	4686761.44	8.42	29	516900.16	4686553.67	8.165
4	516728.5	4686761.09	8.12	30	516917.432	4686531.49	8.257
5	516729.92	4686759.47	8.12	31	516925.154	4686524.14	9.057
6	516729.7	4686755.57	8.767	32	516930.38	4686520.55	8.12
7	516728.777	4686753.57	8.12	33	516934.48	4686518.21	8.12
8	516735.007	4686749.48	9.399	34	516936.364	4686521.25	8.12
9	516742.477	4686744.82	9.225	35	516956.105	4686510.11	10.267
10	516747.354	4686741.52	10.194	36	516967.826	4686507.22	11.194
11	516757.916	4686733.22	11.082	37	516980.75	4686505.83	8.12
12	516766.048	4686725.91	11.424	38	516991.23	4686504.5	8.12
13	516773.363	4686717.92	12.116	39	516995.8	4686503.45	8.12
14	516777.834	4686712.42	13.006	40	517004.605	4686500.12	14.352
15	516781.18	4686708.43	13.121	41	517008.07	4686498.16	8.12
16	516790.307	4686699.09	13.183	42	517018.219	4686487.67	15.231
17	516795.393	4686694.61	14.121	43	517027.186	4686473.53	16.131
18	516798.78	4686691.36	13.703	44	517035.503	4686462.97	16.933
19	516800.803	4686688.52	13.164	45	517047.569	4686449.56	17.469
20	516811.794	4686673.08	13.501	46	517066.784	4686436.68	19.279
21	516815.9	4686666.45	8.12	47	517080.98	4686434.64	8.12
22	516843.874	4686635.69	12.885	48	517084.462	4686435.49	21.223
23	516860.333	4686617.81	11.157	49	517087.53	4686438.28	8.12
24	516867.445	4686609.45	10.703	50	517093.37	4686437.43	8.12
25	516871.961	4686602.36	10.062				
26	516877.135	4686589.95	8.12				



# ANEJO Nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



## Índice:

1. Objeto.....	3	7.1.4. Criterio económico:.....	15
2. Situación previa y antecedentes.....	3	7.2. Evaluación de las alternativas.....	15
3. Objeto del análisis de las alternativas:.....	3	8. Selección de la alternativa a proyectar: .....	18
4. Alternativas de sección transversal: .....	3	Apéndice: Plantas, perfiles longitudinales y secciones de cada una de las alternativas.....	19
4.1. Carril-bici:.....	3		
4.2. Acera-bici.....	4		
4.3. Pista-bici.....	4		
4.4. Vía mixta compartida con tráfico motorizado y acera.....	4		
4.5. Elección de la sección tipo:.....	5		
5. Alternativas de trazado:.....	7		
5.1. TRAMO1:.....	7		
5.1.1. ALternativa 1.0:.....	8		
5.1.2. Alternativa 1.1:.....	8		
5.1.3. Alternativa 1.2:.....	9		
5.1.4. Alternativa 1.3:.....	9		
5.1.5. Alternativa 1.4:.....	9		
5.2. Tramo 2:.....	10		
5.2.1. Alternativa 2.0:.....	10		
5.2.2. Alternativa 2.1:.....	10		
5.2.3. Alternativa 2.2:.....	10		
5.2.4. Alternativa 2.3:.....	11		
5.3. Tramo 3:.....	11		
5.3.1.: Alternativa 3.0:.....	11		
5.3.2. Alternativa 3.1:.....	12		
5.3.3. Alterativa 3.2:.....	12		
5.3.4: Alternativa 3.3:.....	13		
5.4. Alternativa 4:.....	13		
6. Condicionantes técnicos:.....	14		
7. Evaluación de las alternativas: .....	14		
7.1. Criterios de evaluación:.....	14		
7.1.1. Criterios de funcionalidad: .....	14		
7.1.2. Criterios paisajísticos y medioambientales: .....	15		
7.1.3. Criterio social y de movilidad: .....	15		



## 1. Objeto

En este Anejo se pretende cuál será la configuración óptima de nuestra actuación, planteando una serie de alternativas y seleccionando aquella que mejores resultados presente en diferentes aspectos que se consideran determinantes. Para ello se realizará un estudio comparativo mediante la aplicación de ciertos criterios de valoración.

A partir de los antecedentes y necesidades a satisfacer, se establecen una serie de actuaciones comunes a las distintas alternativas, propias de las instalaciones proyectadas, se describen y evalúan las posibles soluciones y, finalmente, se justifica cuál ha sido la solución adoptada.

Dado que este anejo ha sido elaborado a modo de estudio previo, pues supone el punto de partida del proyecto, las características de la alternativa elegida pueden no coincidir exactamente con las que finalmente se definan, ya que como resultado de los estudios realizados a lo largo del proyecto se puede juzgar conveniente introducir en ella ciertas modificaciones.

## 2. Situación previa y antecedentes

La actuación tendrá lugar en el municipio de Bueu, que está situado en la provincia de Pontevedra.

Los principales problemas que presenta esta zona y que se pretenden resolver son:

- Falta de un acceso peatonal que permita comunicar Bueu con la playa de Beluso, una zona con un gran turismo y gran afluencia de personas, sobre todo en verano.
- En determinados puntos no tiene suficiente visibilidad que permita un tránsito seguro de los peatones, lo que supone un problema cuando coinciden vehículos y peatones.
- Poca capacidad de maniobra.
- Incomodidad y poca seguridad de los ciclistas.
- Buscar continuidad entre Bueu y la playa de Beluso que cuentan ambas con dos aceras que están incomunicadas entre sí.
- Todo ello buscando fomentar el turismo y solventar la masificación de coches que hay en este pequeño pueblo pesquero.
- Mínimos impactos en el medio y potenciar el carácter estético. Se busca poder conseguir lo anterior minimizando al máximo los impactos negativos en el medio, al mismo tiempo que se intenta que el lugar sea atractivo para el turismo. También, respecto al carácter estético, se intenta que la actuación resulte agradable y esté adecuadamente integrada en el medio.

Por tanto, se justifica el presente proyecto por la necesidad de mejorar los espacios naturales de la zona de manera que se cumpla la Ley de Costas. Asegurando un correcto uso de la franja costera y potenciando el turismo de la zona.

## 3. Objeto del análisis de las alternativas:

Tras el anterior análisis de la situación actual, indicaremos las diferentes alternativas para llevar a cabo la mejora de la misma. Se llevará a cabo la evaluación de cada una de las alternativas, indicando en cada caso sus principales características, así como sus ventajas e inconvenientes.

## 4. Alternativas de sección transversal:

En este apartado expondremos las posibles alternativas de sección transversal, dando una conclusión de cuál es la óptima para cada una de nuestras alternativas.

Dado que estamos en una zona urbana existen varias posibilidades:

### 4.1. Carril-bici:

Vía ciclista que ocupa parte de la calzada y que esta diferenciada del tráfico motorizado. Discurre en el sentido de la circulación o a contradi dirección y es unidireccional.

En caso de estar segregado físicamente (mediante marcas viales y bolardos u otros elementos de separación y/protección) del tráfico motorizado, se habla de “carril-bici protegido” o “carril-bici segregado”. En este caso puede ser unidireccional o bidireccional.



Fig. 2. Sección de Carril-Bici protegido o segregado

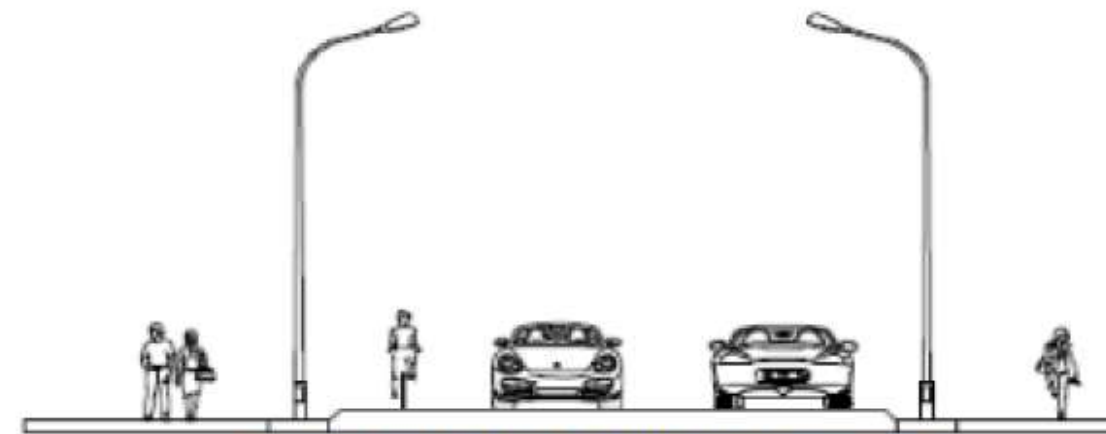


Fig. 1. Sección de Carril-Bici Unidireccional

### Ventajas:

- Seguridad para el ciclista
- Fácil implantación
- Bajo coste

- Mantenimiento sencillo
- Visibilidad (Coche-Ciclista)
- Existencia de la posibilidad de que los vehículos motorizados pisén el carril bici en tramos donde se complique su implantación.

**Inconvenientes:**

- Exposición de los ciclistas a impactos por circulación
- Reducción de la seguridad en entradas y salidas
- Posibilidad de conflicto con los peatones.

#### 4.2. Acera-bici

Vía ciclista dispuesta sobre el espacio de la acera peatonal.

El tránsito ciclista puede disponerse en coexistencia con el peatonal, con señalización de indicación de ambos modos, o estar claramente diferenciado de este mediante señalización, marcas en el pavimento, o cualquier otro elemento de diferenciación o segregación física (pista bici).

Puede ser unidireccional o bidireccional.

Sólo recomendable cuando la banda de circulación peatonal exclusiva sea de al menos 3 m, además de 1,2-1,5 m para carril bici unidireccional o 2,2-2,5 m para bidireccional (aunque existen muchas realizaciones que no cumplen esta recomendación).

Existen una serie de precauciones sociales:

- Evitar estacionamiento de vehículos en la acera
- Desniveles en intersecciones (rebaje de acera o resalto en calzada)

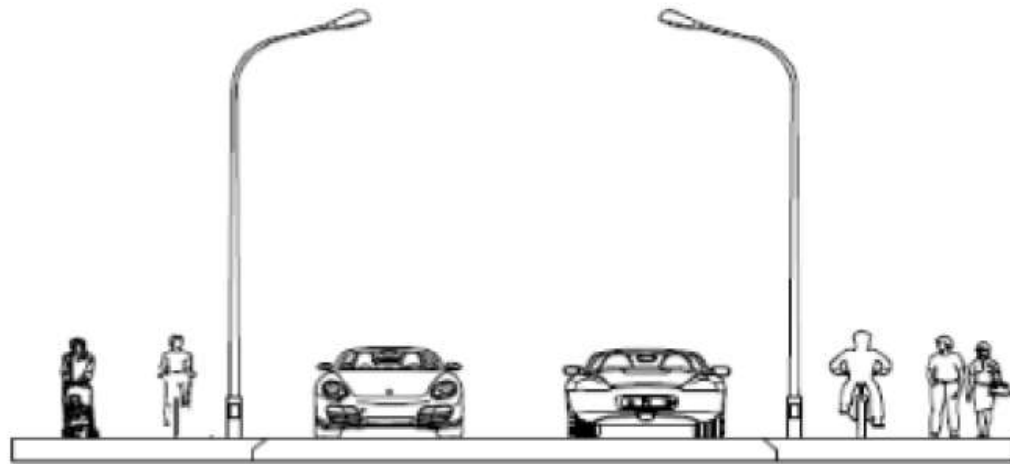


Fig. 3. Sección de Acera-Bici

**Ventajas:**

- Máxima comodidad para ciclistas
- Máxima seguridad para los ciclistas
- Atracción de nuevos usuarios
- Mayor velocidad de circulación de los ciclistas

**Inconvenientes:**

- Exceso de confianza de los ciclistas
- Mayor coste
- Molestia al resto de los peatones

- Inseguridad a peatones
- Peatones en el carril bici

#### 4.3. Pista-bici

Son vías ciclistas independientes del tráfico peatonal y del rodado.

La segregación entre los tres tipos de circulación puede establecerse mediante mobiliario urbano, vegetación, aparcamientos, bordillos u otros elementos de protección.

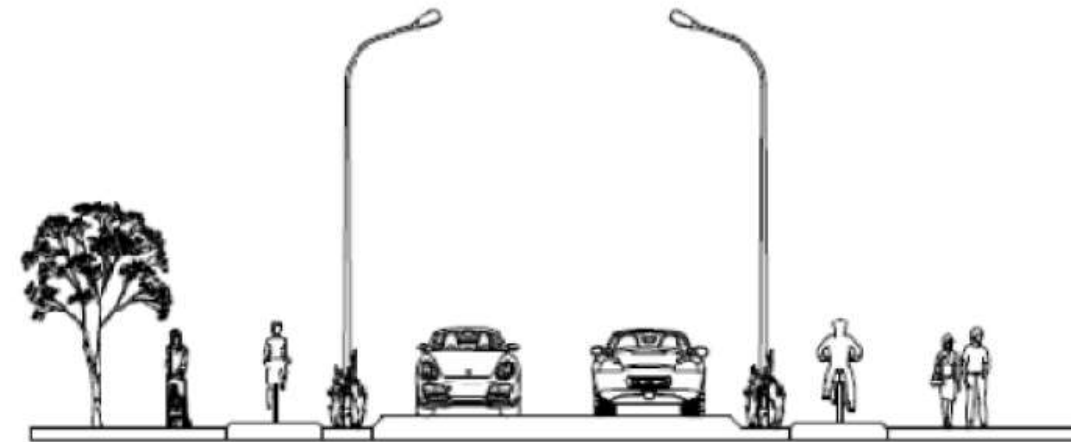


Fig. 4. Sección de Pista-Bici

**Ventajas:**

- Máxima comodidad y relajación para los ciclistas y peatones
- Máxima seguridad para ciclistas y peatones
- Máxima atracción a nuevos usuarios
- Mayor velocidad de circulación de los ciclistas

**Inconvenientes:**

- Coste máximo
- Máxima ocupación del espacio

#### 4.4. Vía mixta compartida con tráfico motorizado y acera

El diseño y la regulación del tráfico deben inducir comportamientos y velocidades de los vehículos motorizados compatibles con el uso ciclista en régimen de coexistencia.

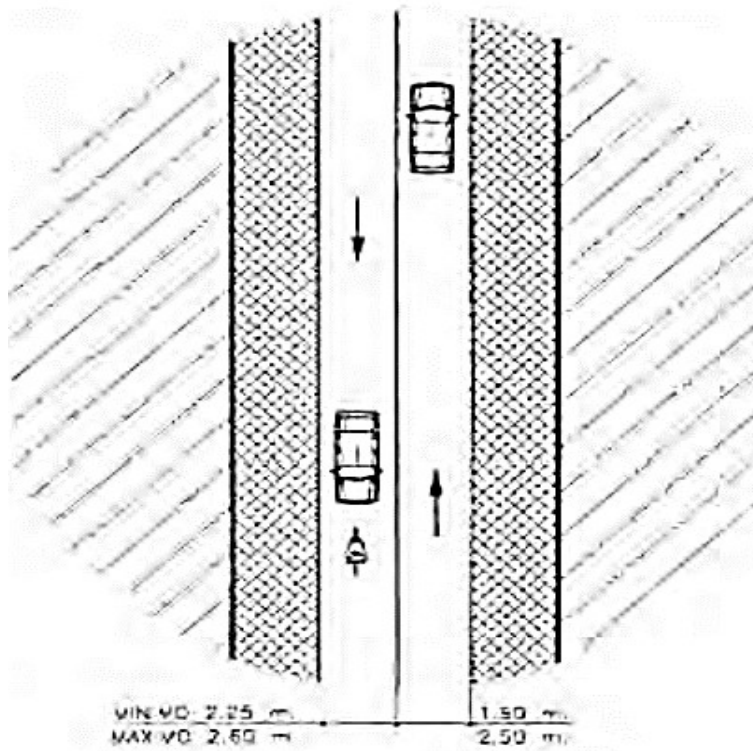
Existen una serie de precauciones especiales:

-Zonas 30

-Ciclo carril/ Ciclo calle: carril/calle con prioridad ciclista (V menores de 30 km/h), prohibición de adelantar al ciclista

-Se recomiendan carriles estrechos de circulación (2,25 a 2,60 m) que obligan a la reducción de velocidad y evitan adelantamiento a los ciclistas.





#### Ventajas:

- Lo más fácil de realizar
- Requieren “calmar” el tráfico para proteger a los usuarios.

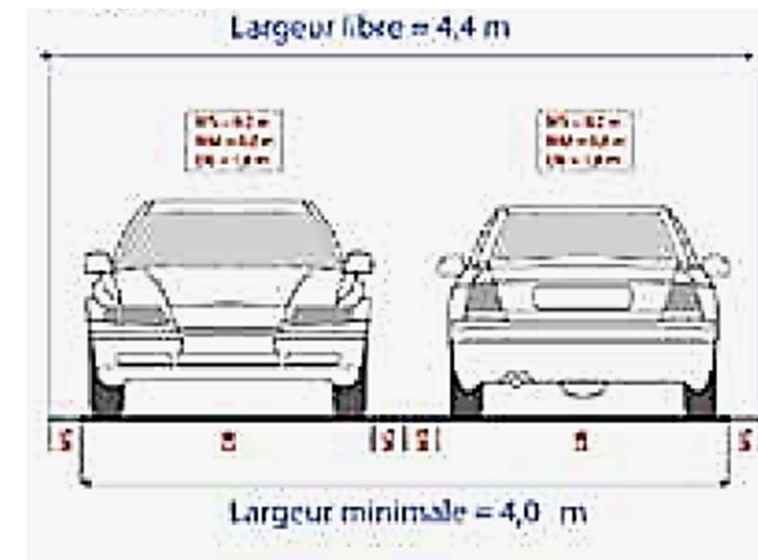
#### Inconvenientes:

- Menor sensación de seguridad por parte de los ciclistas menos experimentados
- Mayor riesgo de colisión por circulación.

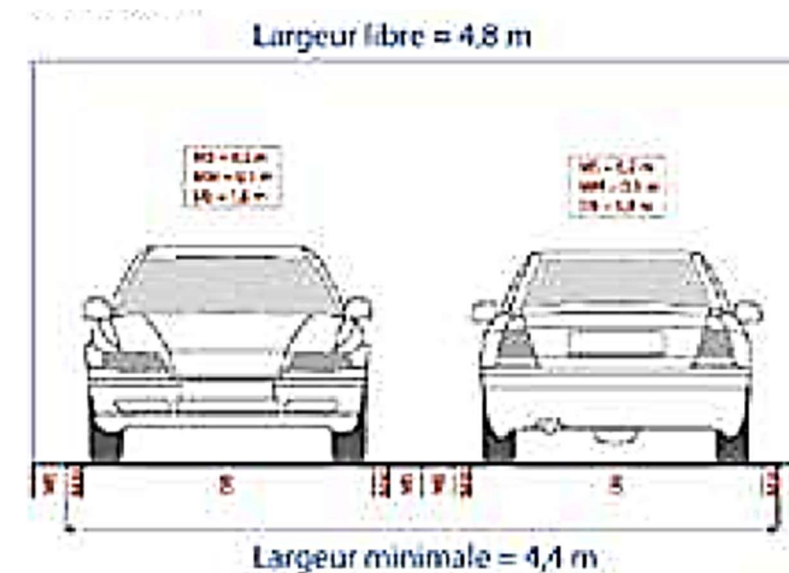
#### 4.5. Elección de la sección tipo:

A pesar de las medidas recomendadas anteriormente, para nuestro proyecto, debido a la zona, nos basaremos en la *Guía Básica de Espacios Públicos y Movilidad Amable* la cual para definir los anchos en las secciones de la calzada se basa en la norma suiza VSS SN 640 201 *Profil géométrique type Dimensions de base et gabarit*. Esta indica una serie de anchuras que pueden tomarse como referencia debido a que están muy contrastadas.

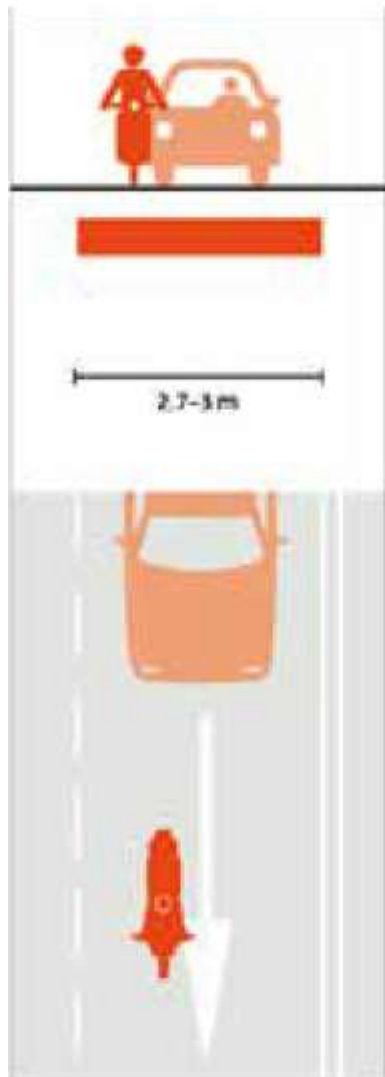
Para velocidades de 20 km/h:



Para velocidades de 30km/h:



\*Además para un solo carril nos da el siguiente ancho mínimo:

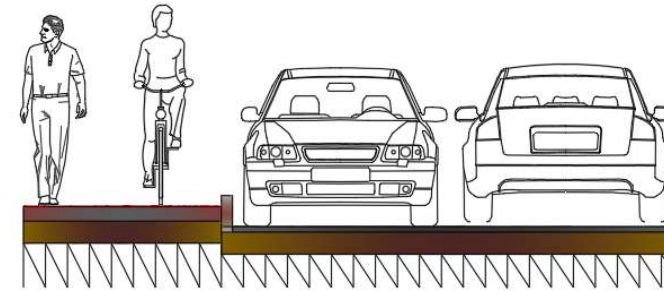


La tabla siguiente la haremos con velocidades de 20 km/h pues daremos prioridad al paso peatonal y de ciclistas frente al de vehículos motorizados.

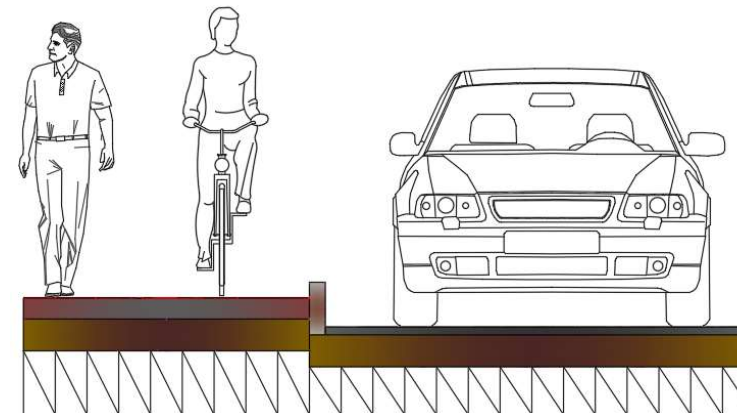
SECCIÓN COMPLETA	UNIDIRECCIONAL	BIDIRECCIONAL
CARRIL BICI	6 m	7.45 m
ACERA BICI	4.6 m	6 m
PISTA BICI	6 m	7.45 m
VIAS MIXTAS O COMPARTIDAS	2.75 m	4.25m

Por lo tanto para cada una de las alternativas de nuestro proyecto tendremos el siguiente catálogo de secciones:

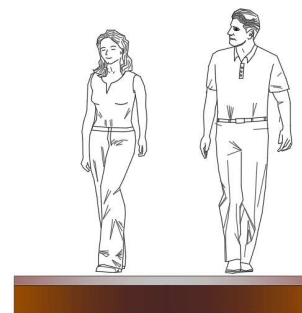
- **TIPO DE SECCIÓN 1:** Acera bici con calzada bidireccional:



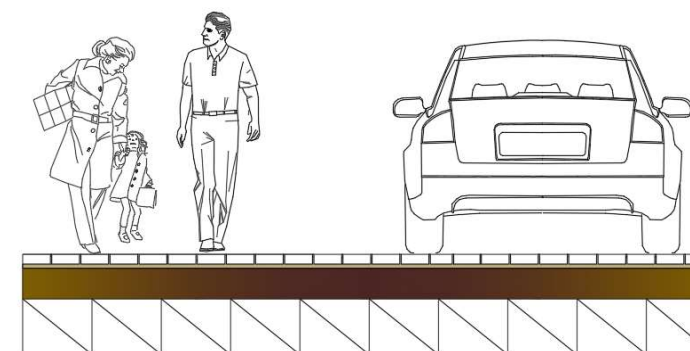
- **TIPO DE SECCIÓN 2:** Acera bici con calzada unidireccional:



- **TIPO DE SECCIÓN 3:** Paseo peatonal y vía mixta compartida:



- **TIPO DE SECCIÓN 4:** Calzada peatonal con uso compartido de peatones ciclistas y vehículos motorizados:





## 5. Alternativas de trazado:

En este apartado se expondrán las posibles alternativas para el trazado en planta, donde quedarán representadas las principales características de cada una. A continuación se indicarán las alternativas de forma gráfica muy simple. Después de la valoración de las alternativas se incluyen los planos más detallados de las diferentes alternativas.

La siguiente imagen nos muestra cual será nuestra zona de estudio:



Para estudiar las alternativas hemos dividido la zona en 3 tramos (de derecha a izquierda):

TRAMO 1:



TRAMO 2:



TRAMO 3:



### 5.1. TRAMO1:

En la imagen vemos las 3 alternativas propuestas para la zona, después definidas y analizadas de manera individual.





Este tramo irá desde el final del paseo de la Playa de Beluso hasta la entrada de la cetárea.

#### 5.1.1. Alternativa 1.0:

Calle Playa de Beluso, Esta alternativa pretende reflejar la situación actual sin llevar a cabo ningún tipo de actuación o las mínimas posibles referidas, en todo caso, a su conservación y acondicionamiento.

Cómo única ventaja se destacará el hecho de que ya existe y por lo tanto los costes de su conservación no son comparables con la realización de un nuevo trazado.

Pero el actual acceso a la playa supone tener que desplazarnos a pie por una carretera demasiado estrecha y con puntos de visibilidad nula, lo que resulta peligroso ya que los usuarios que caminan por ella no cuentan con aceras y no pueden ver si viene algún vehículo. Al ser tan estrecha la carretera la separación entre los vehículos y los peatones es mínima lo que supone un peligro considerable.

En la actualidad el ancho de esta sección varía entre 5 m y 6.3m.



#### 5.1.2. Alternativa 1.1:

En esta alternativa (**color amarillo**) el tramo comienza justo en la zona donde acaba el paseo de la playa de Beluso, y conectará a la altura de la entrada de la cetárea. No discurrirá paralela a la carretera durante todo el tramo, sino que se desviará a la altura de la primera casa que aparece a la izquierda (L20301700NG18F0001YU). (Considerando el lado del mar como el izquierdo) expropiando así dos terrenos, uno correspondiente a una casa unifamiliar y otro correspondiente a la depuradora de mejillón AMC (Asociación de productores Mejilloneros Cabo de Cruz).

Las ventajas que presenta esta alternativa es que durante un gran tramo del paseo los peatones irán por un paseo de gran valor ambiental por encima de las rocas y el mar, todo ello sin ningún tipo de afección del tráfico rodado hacia los mismos.

Además el área que ocupa la cetárea pasará a ser un área canina.

En general el recorrido tendrá unas pendientes menores, por lo que será más agradable para los peatones que presenten movilidad reducida. Siendo solo el tramo donde se expropia la vivienda familiar con pendiente considerable.

Sus principales desventajas son que tendremos que expropiar algún terreno, concretamente uno que da trabajo al pueblo, por lo que la aceptación de la obra sería difícil.

Los **inconvenientes** de esta alternativa serán:

- Expropiar una vivienda unifamiliar y la cetárea completa
- Mayores pendientes a la altura de la vivienda unifamiliar
- Necesidad de invadir una rampa de acceso al mar muy utilizada por los marineros de la zona.
- Cese de la actividad de la industria.

En cuanto a las **ventajas**:

- Área canina donde estaba la nave industrial (única en la zona)
- Mayor confort para los peatones debido a la separación existente con el tráfico motorizado.
- Mayor atracción al turismo de la zona
- Recuperación de valor ambiental de la zona

Debido a las grandes pendientes a la altura de la vivienda familiar, y para mayor tranquilidad de los peatones, hemos elegido **el tipo de sección 3**, tal que los ciclistas circulen por una vía mixta compartida con los vehículos motorizados, donde los ciclistas tendrán prioridad debido a los anchos reducidos de la calzada, con una limitación de 20km/h. La sección mínima por donde circularán los peatones será de 2m, ampliándose a 4 en los tramos donde sea posible.





### 5.1.3. Alternativa 1.2:

Esta alternativa (**color naranja**) tendrá el mismo punto de salida y de llegada que la alternativa anterior, con la variante de que en esta alternativa se mantendrá la cetárea, expropiando solamente los laterales para permitir un paseo pegado al mar, donde los peatones podrán tener una máxima relajación alejada del tráfico motorizado. Debido a que hay que seguir permitiendo la entrada de camiones y un espacio suficiente para que maniobren una vez dentro tendremos que hacer un paseo pilotado en algunos tramos.

Los **inconvenientes** de esta alternativa serán:

- Expropiar una vivienda unifamiliar y parte del terreno de la industria
- Molestia debido a la confluencia de peatones y trabajadores de la fábrica
- Necesidad de pilotar e invadir una rampa de acceso al mar muy utilizada por los marineros de la zona.
- Mayores pendientes en el tramo expropiado a la vivienda unifamiliar

En cuanto a las **ventajas**:

- La industria sigue en funcionamiento
- Mayor confort para los peatones debido a la separación existente con el tráfico motorizado.



Debido a las grandes pendientes a la altura de la vivienda familiar y para mayor tranquilidad de los peatones, hemos elegido **el tipo de sección 3**, tal que los ciclistas circulen por una vía mixta compartida con los vehículos motorizados, donde los ciclistas tendrán prioridad debido a los anchos reducidos de la calzada, con una limitación de 20km/h. La sección mínima por donde circularán los peatones será de 2m, ampliable a 4m donde sea posible.

### 5.1.4. Alternativa 1.3:

La siguiente alternativa (**color verde**) irá de manera paralela a la carretera todo el tiempo.

Solventaremos el problema de la vivienda familiar expropiando parte del terreno de manera que el muro pase a estar a la altura de la vivienda, una vez pasamos la vivienda familiar empieza la cetárea, pero tendremos terreno de sobra para la sección que queremos meter, por lo que no es necesario pilotar encima de la cetárea y por lo tanto evitarnos el problema de hacerlo sobre un terreno privado.

A la altura de la entrada de la mejillonera haremos una zona de paso preferencial de peatones, para dar máximo confort a estos durante todo el trayecto,

Los principales **inconvenientes** de esta alternativa son:

- Expropiación de terrenos, lo que supone un alto coste y una menor aceptación social de nuestro proyecto
- Llevar el muro hasta la puerta de una vivienda

En cuanto a las **ventajas** de esta alternativa están:

- No expropiamos la totalidad de la vivienda
- No expropiamos la cetárea
- Menor coste

La sección tipo escogida para esta alternativa será el **tipo de sección 1**: una acera bici bidireccional, donde necesitaremos un ancho mínimo de 6m y en aumentándola en beneficio de peatones donde sea posible.



### 5.1.5. Alternativa 1.4:

Esta alternativa (**color morado**) consistirá en la peatonalización de la Calle Playa de Beluso, debido al tráfico existente tendrá como principal **ventaja** un muy buen funcionamiento durante 9 meses al año donde no hay apenas tráfico más que los residentes de la zona, y como principal **inconveniente** que se complicará en los 3 meses de verano, donde el turismo incrementa notablemente los residentes y los visitantes diarios de la zona.

La sección tipo de esta alternativa será el **tipo de sección 4**: la ya existente, cambiando el pavimento para dar mayor ímpetu a la preferencia peatonal y dificultando que los coches puedan circular a grandes velocidades.





## 5.2. Tramo 2:

En la imagen vemos las 3 alternativas propuestas para la zona, después definidas y analizadas de manera individual.



### 5.2.1. Alternativa 2.0:

Calle Playa de Beluso, Esta alternativa pretende reflejar la situación actual sin llevar a cabo ningún tipo de actuación o las mínimas posibles referidas, en todo caso, a su conservación y acondicionamiento.

Cómo única ventaja se destacará el hecho de que ya existe y por lo tanto los costes de su conservación no son comparables con la realización de un nuevo trazado.

Pero el actual acceso a la playa supone tener que desplazarnos a pie por una carretera demasiado estrecha y con puntos de visibilidad nula, lo que resulta peligroso ya que los usuarios que caminan por ella no cuentan con aceras y no pueden ver si viene algún vehículo. Al ser tan estrecha la carretera la separación entre los vehículos y los peatones es mínima lo que supone un peligro considerable.

En la actualidad el ancho de esta sección varía entre 4.7 y 7.2 metros.



### 5.2.2. Alternativa 2.1:

En esta alternativa (**color verde**) propondremos un paseo pilotado sobre la playa durante todo el tramo debido a la estrechez de la zona, donde tenemos tramos de apenas 4.5 m de ancho. Como principal **ventaja** tiene la afección mínima a la playa y una mayor comodidad para los peatones de la zona y como principal **inconveniente** es que no reduce del todo la preocupación de los peatones debido a la existencia de tráfico motorizado en la cercanía.

La sección tipo escogida para esta alternativa será el **tipo de sección 1**: una acera bici bidireccional, donde necesitaremos un ancho mínimo de 6m y en aumentándola en beneficio de peatones donde sea posible.



### 5.2.3. Alternativa 2.2:

Esta alternativa (**color morado**) consistirá en la peatonalización de la Calle Playa de Beluso, debido al tráfico existente tendrá como principal **ventaja** un muy buen funcionamiento durante 9 meses al año donde no hay apenas tráfico más que los residentes de la zona, y como principal **inconveniente** que se complicará en los 3 meses de verano, donde el turismo incrementa notablemente los residentes y los visitantes diarios de la zona. Además en esta zona ya hay que sumarle los caminos que van a la cetárea, lo que supone un gran problema con los peatones.



La sección tipo de esta alternativa será el **tipo de sección 4**: la ya existente, cambiando el pavimento para dar mayor ímpetu a la preferencia peatonal y dificultando que los coches puedan circular a grandes velocidades.



#### 5.2.4. Alternativa 2.3:

La solución dada en esta alternativa (**color rojo**) es la expropiación en el margen derecho de la carretera. Como principal **ventaja** está que solo afecta a dos propiedades privadas, y no implica derribar viviendas, solo expropiar parte del terreno.

Como **inconvenientes** tenemos la necesidad de hacer dos cruces con preferencia peatonal lo que reduce la seguridad de los peatones y el confort de estos y el coste que supone expropiar terrenos.

La sección tipo escogida para esta alternativa será el **tipo de sección 1**: una acera bici bidireccional, donde necesitaremos un ancho mínimo de 6m y en aumentándola en beneficio de peatones donde sea posible.



#### 5.3. Tramo 3:

En la imagen vemos las 3 alternativas propuestas para la zona, después definidas y analizadas de manera individual.



#### 5.3.1.: Alternativa 3.0:

Calle Playa de Beluso, Esta alternativa pretende reflejar la situación actual sin llevar a cabo ningún tipo de actuación o las mínimas posibles referidas, en todo caso, a su conservación y acondicionamiento.

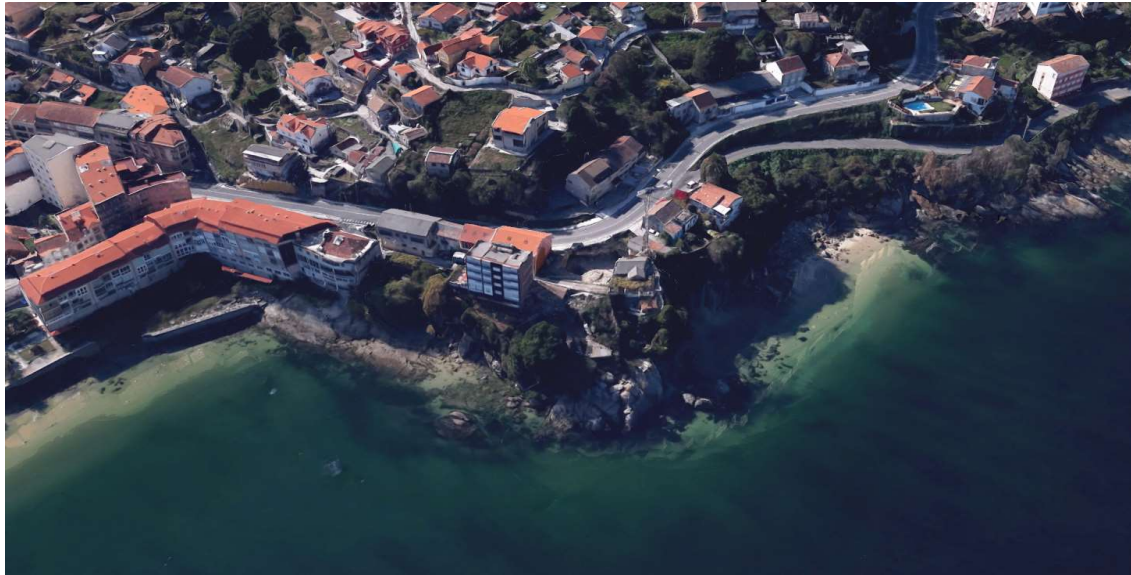
Cómo única ventaja se destacará el hecho de que ya existe y por lo tanto los costes de su conservación no son comparables con la realización de un nuevo trazado.

Pero el actual acceso a la playa supone tener que desplazarnos a pie por una carretera demasiado estrecha y con puntos de visibilidad nula, lo que resulta peligroso ya que los usuarios que caminan por ella no cuentan con aceras y no pueden ver si viene algún vehículo. Al ser tan estrecha la



carretera la separación entre los vehículos y los peatones es mínima lo que supone un peligro considerable.

En la actualidad el ancho de esta sección varía entre 5 y 7.2 metros.



#### 5.3.2. Alternativa 3.1:

Esta alternativa (**color verde**) consistirá en un paseo pilotado paralelo a la carretera que termina en la intersección de la calle Playa de Beluso y la calle Pazos Fontenla. A partir de la intersección ya existe una acera que llega hasta el paseo marítimo de Bueu, por lo que los peatones seguirían por ahí.

Las **ventajas** que presenta esta alternativa son el menor impacto ambiental, y la no necesidad de expropiación de terrenos a los vecinos de la zona, lo que complicaría nuestra obra. La alternativa tendrá un gran valor ambiental y la seguridad de los peatones y su comodidad será buena. Además el coste no será muy grande.

Sus principales **inconvenientes** son que no elimina por completo la afección del tráfico sobre los peatones. El terreno presenta pendientes pronunciadas en determinados puntos del recorrido. La sección tipo escogida para esta alternativa será el **tipo de sección 1**: una acera bici bidireccional, donde necesitaremos un ancho mínimo de 6m y en aumentándola en beneficio de peatones donde sea posible.



#### 5.3.3. Alternativa 3.2:

Esta alternativa (**color morado**) consistirá en la peatonalización de la Calle Playa de Beluso, debido al tráfico existente tendrá como principal **ventaja** un muy buen funcionamiento durante 9 meses al año donde no hay apenas tráfico más que los residentes de la zona. Además habría que añadir su bajo coste, y como principal **inconveniente** que se complicará en los 3 meses de verano, donde el turismo incrementa notablemente los residentes y los visitantes diarios de la zona. Además en esta zona ya hay que sumarle los caminos que van a la cetárea, lo que supone un gran problema con los peatones.

En esta zona también hay que sumarle el inconveniente de la necesidad de paso de camiones a la cetárea y el problema de la convivencia de trabajadores y peatones.

La sección tipo de esta alternativa será el **tipo de sección 4**: la ya existente, cambiando el pavimento para dar mayor ímpetu a la preferencia peatonal y dificultando que los coches puedan circular a grandes velocidades.







#### 5.3.4: Alternativa 3.3:

En este tramo (**Color naranja**) se tratará de dar continuidad al recorrido proyectado por la costa y un nuevo acceso peatonal con mejores características que el actual.

Este recorrido conectará con el paseo de la banda del río de Bueu.

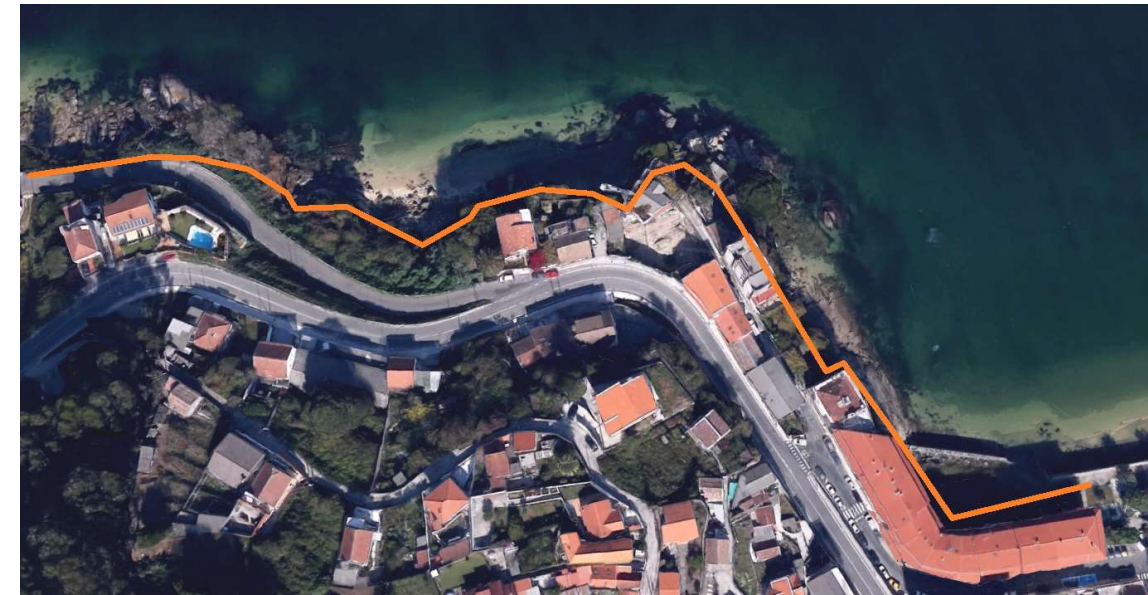
Las **ventajas** que presenta esta alternativa es que durante un gran tramo del paseo los peatones irán por un paseo de gran valor ambiental por encima de las rocas y el mar todo ello sin ningún tipo de afección del tráfico rodado hacia los mismos.

Además el recorrido tendrá unas pendientes menores, por lo que el recorrido será más agradable para los peatones que presenten movilidad reducida.

Sus principales **inconvenientes** son que el recorrido discurre por una zona que presenta una gran dificultad de obra, donde igual tendremos que expropiar algún terreno, pero debido a la cercanía al mar de estos no sería un problema desde un punto de vista legal.

Esta alternativa supondría un mayor impacto ambiental pero disminuiría el tiempo en llegar a la playa y aumentaría mucho el interés turístico de la zona. Además habría que tener en cuenta el gran coste económico de esta.

La sección tipo de esta alternativa será el **tipo de sección 3**: donde existirá un paseo únicamente para el paso de peatones, por lo tanto 2 m de ancho, circulando por lo tanto las bicicletas por una vía mixta compartida de doble sentido, donde será de prioridad al tráfico no motorizado debido a su escaso ancho.



#### 5.4. Alternativa 4:



En esta alternativa redireccionaremos el tráfico, cambiando únicamente el tramo que está dentro del cuadro **amarillo** y haciendo que este sea de única dirección. Siendo esta sentido: Bueu-Playa de





Beluso. Como consecuencia de este cambio direccional se producirán una serie de efectos, los cuales analizamos a continuación:

**Inconvenientes:**

- Mayor tráfico en la calle Pazos Fontenla, debido a que todo el tráfico motorizado que quiera ir a la playa de Beluso debe salir por esta carretera.
- Los vecinos cuyas casas están en la parte de dirección única tendrán que dar una vuelta mayor

**Ventajas:**

- Debido al sentido elegido los camiones podrán continuar su función en la fábrica, aumentando el tiempo de salida en 4 minutos.
- Debido a que el tráfico será unidireccional tendremos una sección mayor disponible para peatones y bicicletas.
- Menor distancia con necesidad de pilotar.
- La calle Pazos Fontenla cuenta con acera a ambos lados de la calzada en la mayoría de su trayecto por lo que no perjudicáramos a los peatones de la zona con un mayor tráfico.
- Mayor tranquilidad de los peatones de la zona al solo tener que preocuparse de un sentido de tráfico.

La sección elegida para cada uno de los 3 tramos de esta alternativa será el **tipo de sección 2**: Acera Bici unidireccional, cuya sección mínima será de 4.6m y la cual se hará lo más grande posible donde las condiciones lo permitan.

## 6. Condicionantes técnicos:

En este apartado se pretende evaluar los aspectos técnicos del proyecto. Las dimensiones, trazado y materiales.

**DIMENSIONES:**

Al tratarse de un itinerario accesible, el ancho mínimo del recorrido será de 1.80 m para peatones y 1.25 m para bicicletas. La inclinación transversal de la senda será del 2% hacia un lado para la evacuación de aguas.

Con el fin de evitar la disgregación del material se colocarán unos bordes de confinamiento que al mismo tiempo servirán de guía para la ejecución de las obras e impedirán la invasión de hierbas en la senda.

**TRAZADO:**

El objetivo del trazado de la senda peatonal es que permita la unión de Bueu con la playa de Beluso. De esta forma se dará acceso a esta senda prolongando de este modo el recorrido y además permitirá a los usuarios disfrutar del paisaje y valor natural de la zona de modo que se lleve a cabo causando el mínimo impacto visual y ambiental.

Tanto para el trazado en planta como en alzado se procurará que se adapte lo más posible al terreno a fin de evitar en la medida de lo posible un gran volumen de movimiento de tierras, con el consiguiente impacto ambiental que esto supondría.

**MATERIALES:**

Dependiendo de las secciones escogidas anteriormente hemos decidido usar diferentes materiales:

- Para la sección *acera* dispondremos una sección tipo formada por una capa de material granular formada por zahorra artificial de 20 cm de espesor que se terminará con una capa de pavimento natural terrizo. La capa de terminación estará formada con Aripaq que es un pavimento terrizo continuo natural, estético y resistente, con patente europea con el que se logra una estabilización de suelos, de manera respetuosa con el medio ambiente, gracias a su composición. Tendrá al menos 6 cm de espesor tras el extendido y la compactación de la misma, en todo el ancho del firme.
- Para la sección de *acera bici* dispondremos de una sección tipo formada por 20 cm de zahorra artificial, 13 cm de granito y 2,5mm de microglomerado rojo. En el lado más próximo a los coches de la senda se colocarán bordillos laterales de contención con dimensiones de 10 cm de ancho de granito.
- Por otro lado para la *peatonalización* de la calle dispondremos de una capa de material granular formada por zahorra artificial de 22 cm de espesor, cubierta por 3 cm de una capa de arena. En la capa más superficial irán colocados adoquines de hormigón de 7 cm de espesor.

## 7. Evaluación de las alternativas:

En este apartado se tratará de valorar cada una de las alternativas expuestas en el punto anterior en función de los criterios que se habían establecido para su diseño, pudiendo compararlas entre sí y elegir la que mejor se adapte a nuestras necesidades.

A continuación, se describirán los diferentes criterios empleados para la realización de la valoración y posteriormente se les asignará una puntuación en función de la alternativa y criterio, consiguiendo al final del análisis una puntuación total determinante para la elección de la alternativa a proyectar.

### 7.1. Criterios de evaluación:

A continuación se presentan los criterios que se usarán para la evaluación de la sección propuesta.

#### 7.1.1. Criterios de funcionalidad:

Se valorará de forma positiva las pendientes más suaves y de manera negativa las más pronunciadas, dando prioridad a los peatones en todo caso.

Por otro lado, los materiales empleados deben comportarse adecuadamente durante su vida útil. Se debe tener presente que estarán sometidos a un ambiente costero caracterizado por la salinidad, alto grado de humedad y frecuentes precipitaciones, propiciando una disminución de su calidad. A su vez, deberán ser adecuados para los usuarios a los que están destinados. Debido a que el espacio de la zona es limitado daremos ligeramente mayor peso a las alternativas que más se adapten a mi sección, debido a que damos prioridad durante todo el proyecto al menor impacto ambiental.

Se valorará la suavidad de las pendientes y el espacio disponible para la sección propuesta:

-Un **40% en función de las pendientes.**

-Un **60% en función de la sección disponible.**





### 7.1.2. Criterios paisajísticos y medioambientales:

Se evaluará el impacto que puede causar la construcción de la solución al entorno. El trazado de la senda se integrará lo máximo posible en el terreno, de modo que el movimiento de tierras sea el mínimo posible y de esta manera evitar el impacto sobre el medio que lo rodea. Los materiales escogidos para la construcción del proyecto son los adecuados para mantener la armonía del paisaje. De modo que no supone un impacto visual o ambiental sobre la zona. Se tratará de situar el recorrido de la senda variando mínimamente el impacto visual de la zona.

Debido a la zona, estaremos completamente respaldados por la Ley 22/1988 de 28 de julio, de Costas donde en su artículo 28 dice:

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.
2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.
3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo-terrestre. En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.

Se valorará de la siguiente manera:

- Un 50% en función del aporte paisajístico al recorrido e incorporación de áreas de recreo para la zona.
- Un 50% en función de los m2 de superficie de masa forestal afectada.

### 7.1.3. Criterio social y de movilidad:

Con este criterio, buscaremos por un lado:

Que el proyecto no sea rechazado socialmente por la población, para ello veremos cómo criterios positivos que no exista expropiación de terreno y que tanto ciclistas como peatones puedan circular sin preocuparse del tráfico motorizado.

Por otro lado se tendrá en cuenta también el acceso directo al paseo, daremos un menor peso a este subcriterio, ya que debido a la situación de las viviendas un mayor número de accesos directos implica mayor cercanía del paseo a la calzada, y por lo tanto un mayor peligro e incomodidad de los peatones.

Para ello se considerarán los siguientes criterios con los pesos asociados que se muestran:

- Un 80% según lo aceptable que sea socialmente
- Un 20% según el número de residentes con acceso directo al recorrido.

### 7.1.4. Criterio económico:

La actuación no deberá llevar asociados unos costes extraordinarios. Por ello, se dispondrá que los movimientos de tierras y las expropiaciones sean las mínimas posibles.

Se realizará un estudio económico de cada alternativa mediante una aproximación de las unidades de obra más destacables que se precisan en la actuación.

## 7.2. Evaluación de las alternativas

A continuación, se tratará de puntuar a las alternativas expuestas anteriormente en función de los criterios señalados y exponer los motivos que nos llevan a otorgarle dicha valoración.

### - Criterio funcional

Tras obtener los perfiles longitudinales década una de las alternativas obtenemos los resultados de las pendientes, en la siguiente tabla expondremos las pendientes máximas dentro de cada tramo y a su vez dentro de cada alternativa:

TRAMO 1		TRAMO 2		TRAMO 3	
	Pendiente máxima (%)		Visión del mar (%)		Visión del mar (%)
1.0	4.14	2.0	2.94	3.0	5.84
1.1	6.73	2.1	2.94	3.1	5.84
1.2	6.73	2.2	2.94	3.2	5.84
1.3	4.14	2.3	2.94	3.3	6.8
1.4	4.14	4	2.94	4	5.84
4	4.14				

Puntuaremos cada alternativa con valores comprendidos entre 0 y 10 siendo el más desfavorable y favorable respectivamente. Para ello en cada tramo el valor más desfavorable corresponderá con el 1 y el más favorable con el 10, iterando obtendremos los restantes.

	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A4	A2.0	A2.1	2.2	A2.3	A4	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Pendiente agradable	2.41	1.49	1.49	2.41	2.41	2.41	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	1.72	1.72	1.72	1	1.72

- En las alternativas 1.0, 1.3, 1.4, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.3 y 4 el recorrido discurre por la calzada ya existente o paralelo a la misma, por lo que las pendientes serán las mismas en todas las alternativas anteriores.
- Vemos que en el tramo 1 serán de 4.14%, en el tramo dos serán muy poco pronunciadas, apenas un 2,94% de máxima y notablemente superiores en el tramo 3 (5,84%).
- En cambio en las alternativas 1.1 y 1.2 tendremos una pendiente muy pronunciada a la altura de la vivienda unifamiliar de valor 6,73%.
- En la alternativa 3.3 las pendientes serán menores que en cualquier otra de este tramo siendo estas de valores 6.8%, 2.45% y 4.2%.

Consideraremos que el espacio disponible será toda la sección de la carretera incluyendo los márgenes, y relacionaremos el espacio que ocuparía cada alternativa con esta sección:



- Ocupando así las alternativas 1.0, 2.0 y 3.0 la totalidad de la sección dado que no necesitan modificación alguna. Las alternativas 1.4, 2.2 y 3.2 proponen la peatonalización de la calzada, donde para mayor comodidad de los peatones se ampliaría la sección ligeramente en algún punto de cada tramo.
- Las alternativas 1.1 y 1.2 no se adecuan apenas a la sección, siendo un 30 % la 1.2 y un 20% la 1.1 debido a que habría que expropiar también la cetárea.
- Las alternativas 1.3, 2.1 y 3.1 se adecuan bastante a la sección pero será necesario pilotar al menos en un 60% de cada tramo.
- Por último dado la reducción a tráfico unidireccional y gracias a la guía de movilidad amable de Pontevedra, la alternativa se adaptaría casi en su totalidad a la sección propuesta.

Puntuaremos cada alternativa con valores comprendidos entre 0 y 10 siendo el más desfavorable y favorable respectivamente.

	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A4	A2.0	A2.1	2.2	A2.3	A4	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Espacio disponible	10	2.75	2.75	6.25	10	10	10	3.15	10	3.4	10	10	5.75	10	1	10

	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A2.0	A2.1	2.2	A2.3	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Pendientes agradable	2.41	1.49	1.49	2.41	2.41	2.41	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	1.72	1.72	1.72
Espacio disponible	10	2.75	2.75	6.25	10	10	10	3.4	10	3.4	10	10	5.75	10
<b>TOTAL</b>	<b>6.96</b>	<b>2.25</b>	<b>2.25</b>	<b>4.71</b>	<b>6.96</b>	<b>6.96</b>	<b>7.36</b>	<b>3.4</b>	<b>7.36</b>	<b>3.4</b>	<b>7.36</b>	<b>6.78</b>	<b>4.14</b>	<b>6.78</b>

#### - Criterios paisajísticos y medioambientales

Tramo 1:

- Solamente las alternativas 1.0, 1.4 y 4 no afectan a la masa forestal negativamente dado que la sección disponible es la que necesitamos en nuestras alternativas.
- La alternativa 1.3 no afecta apenas a la masa forestal (apenas 374,15 m2)
- Por otro lado las alternativas 1.1 y 1.2 afectarán a 419,72 m2 de masa forestal, desde que empieza el paseo de la playa de Beluso hasta la vivienda unifamiliar (L20301700NG18F0001YU) incluida. No incluimos la cetárea pues no consideramos que se afecte a la masa forestal debido a que el daño ya se hizo cuando se construyó esta.

Tramo 2:

- Las alternativas 2.0, 2.2 y 4 no afectarán a la masa forestal en ningún momento, ya que la sección disponible es la que necesitamos para nuestras alternativas.
- En cambio las alternativas 2.1 y 2.3 afectarían a 119,72 m2 y 53,21 m2 respectivamente.

Tramo 3:

- Las alternativas 3.0, 3.2 y 4 tendrán una afección forestal nula, ya que la sección disponible es la que utilizaremos en estas alternativas.
- Por otro lado la alternativa 3.1 tendrá una afección a la masa forestal de 279.38m2 debido a que es necesario ampliar la sección disponible.

- Por último en este tramo tenemos la alternativa 3.4 la cual discurre lo más pegado a la costa posible, teniendo que rellenar las rocas existentes y haciendo que la afección ambiental sea máximo (1.798,92 m2), aunque el valor paisajístico de la alternativa también lo sea.

• TRAMO 1		TRAMO 2		TRAMO 3	
1.0	0	2.0	0	3.0	0
1.1	419,72 m2	2.1	119,72 m2	3.1	279,38 m2
1.2	419,72 m2	2.2	0	3.2	0
1.3	374,15 m2	2.3	53,21 m2	3.3	895,92 m2
1.4	0	4	0	4	0
4	0	-	-	-	-

\*La tabla anterior nos muestra los m2 de masa forestal que afectaríamos en cada una de las alternativas.

Puntuaremos cada alternativa con valores comprendidos entre 1 y 10 siendo el más desfavorable y favorable respectivamente. Para ello en cada tramo el valor más desfavorable corresponderá con el 1 y el más favorable con el 10, mediante interpolación obtendremos los restantes.

	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A4	A2.0	A2.1	2.2	A2.3	A4	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Masa afectada	10	1	1	1.98	10	10	10	1	10	5.99	10	10	7.19	10	1	10

A continuación analizaremos el aporte paisajístico de cada zona teniendo en cuenta la cercanía y la visión del mar durante el mayor tiempo posible:

	TRAMO 1			TRAMO 2			TRAMO 3	
	Visión del mar (%)	Distancia máxima al mar		Visión del mar (%)	Cercanía al mar		Visión del mar (%)	Distancia máxima al mar
1.0	41.69	57.2 m	2.0	100	0 m	3.0	83.33	20.85 m
1.1	100	6.45 m	2.1	100	0 m	3.1	83.33	20.85 m
1.2	100	6.45 m	2.2	100	0 m	3.2	83.33	20.85 m
1.3	41.69	57.2 m	2.3	0	0 m	3.3	100	9 m
1.4	41.69	57.2 m	4	100	5 m	4	83.33	20.85 m
4	41.69	57.2 m						

Puntuaremos cada alternativa con valores comprendidos entre 1 y 10 siendo el más desfavorable y favorable respectivamente. Para ello en cada tramo el valor más desfavorable corresponderá con el 1 y el más favorable con el 10, mediante interpolación obtendremos los restantes.

	TRAMO 1			TRAMO 2			TRAMO 3	
	Visión del mar	Distancia máxima al mar		Visión del mar (%)	Cercanía al mar		Visión del mar (%)	Distancia máxima al mar
1.0	4.17	1.13	2.0	10	0 m	3.0	9.17	4.32
1.1	10	10	2.1	10	0 m	3.1	9.17	4.32
1.2	10	10	2.2	10	0 m	3.2	9.17	4.32





1.3	4.17	1.13	2.3	0	0 m	3.3	10	4.32
1.4	4.17	1.13	4	10	5 m	4	9.17	4.32
4	4.17	1.13						

Dentro del aporte paisajístico consideramos que tanto la cercanía al mar como la visión de este tendrán un peso del 50%, por lo que tendremos los siguientes valores de aporte paisajístico:

	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A4	A2.0	A2.1	A2.2	A2.3	A4	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Aporte paisajístico	2.65	10	10	2.65	2.65	2.65	5	5	5	0	7.5	6.75	6.75	6.75	7.16	6.75

	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A4	A2.0	A2.1	A2.2	A2.3	A4	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Aporte paisajístico	2.65	10	10	2.65	2.65	2.65	5	5	5	0	7.5	6.75	6.75	6.75	7.16	6.75
Masa afectada	10	1	1	1.98	10	10	10	1	10	5.99	10	10	7.19	10	1	10
TOTAL	6.33	5.5	5.5	2.32	6.33	6.33	7.5	3	7.5	2.98	8.75	8.38	6.97	8.38	4.08	8.38

#### -Criterio social y de movilidad:

En cuanto al criterio social tendremos en cuenta la existencia de terreno a expropiar (30%) y si tanto peatones como ciclistas cuentan con una vía distinguida de los vehículos motorizados 70%.

TRAMO 1				TRAMO 2				TRAMO 3			
	Terreno a expropiar (m2)	Vía peatones	Vía ciclistas		Terreno a expropiar	Vía peatones	Vía ciclistas		Terreno a expropiar	Vía peatones	Vía ciclistas
1.0	NO	NO	NO	2.0	NO	NO	NO	3.0	NO	NO	NO
1.1	SI	SI	NO	2.1	NO	SI	SI	3.1	NO	SI	SI
1.2	SI	SI	NO	2.2	NO	NO	NO	3.2	NO	NO	NO
1.3	NO	SI	SI	2.3	SI	SI	SI	3.3	SI	SI	NO
1.4	NO	NO	NO	4	NO	SI	SI	4	NO	SI	SI
4	NO	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-	-

Puntuaremos cada alternativa con valores comprendidos entre 1 y 10 siendo el más desfavorable y favorable respectivamente.

Para ello en el caso del terreno a expropiar simplemente daremos el valor 1 donde exista expropiación y el valor 10 donde no, en cuanto la variedad de vía daremos valor 1 (NO-NO), valor 5 (NO-SI) o (SI-NO) y valor 10 (SI-SI):

	TRAMO 1			TRAMO 2			TRAMO 3	
	Terreno a expropiar	Vías		Terreno a expropiar	Vías		Terreno a expropiar	Vías
1.0	10	1	2.0	10	1	3.0	10	1

1.1	1	5	2.1	10	10	3.1	10	10
1.2	1	5	2.2	10	1	3.2	10	1
1.3	10	10	2.3	1	10	3.3	1	5
1.4	10	1	4	10	10	4	10	10
4	10	10						

Dado el valor (30%-70%) que tiene cada uno de los anteriores subcriterios obtendremos:

	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A4	A2.0	A2.1	A2.2	A2.3	A4	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Social	3.7	3.8	3.8	10	3.7	10	3.7	10	3.7	7.3	10	3.7	10	3.7	3.8	10

El segundo de los subcriterios es el de movilidad donde consideraremos el número de residentes con acceso directo al recorrido peatonal para cada una de las alternativa, es decir, que el acceso a la senda se encuentre a una distancia reducida de las viviendas. Para este análisis vemos que el tramo 1 cuenta con 10 viviendas, que el tramo 2 cuenta con 2 viviendas unifamiliares y un edificio de 4 plantas, que consideramos con dos viviendas por planta, por lo que estudiaremos como 10 viviendas. Por último el tramo 3 cuenta con 5 viviendas.

Daremos en la siguiente tabla el menor valor a las alternativas con menos acceso al paseo, siendo este 1 y el mayor valor posible 10:

	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A4	A2.0	A2.1	A2.2	A2.3	A4	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Residentes con acceso directo	10	3	3	7	10	7	10	8	10	10	8	10	8	10	2	8

	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A4	A2.0	A2.1	A2.2	A2.3	A4	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Social	3.7	3.8	3.8	10	3.7	10	3.7	10	3.7	7.3	10	3.7	10	3.7	3.8	10
Residentes con acceso directo	10	1	1	1.98	10	10	10	1	10	5.99	10	10	7.19	10	1	10
TOTAL	4.96	3.24	3.24	8.39	4.96	10	4.96	8.2	4.9	7.04	10	4.96	9.44	4.96	3.24	10

#### -Criterio económico:

Para el criterio económico precios de la *Base de Precios de la Dirección General de Carreteras*.

A continuación, se descomponen las principales unidades para la realización del área canina:

- Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acerogalvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. (Precio unitario: 16,53€/m)  
-Precio total estimado: 1.818,3€

- Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y pintado y por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal. (Precio unitario: 191.65€/puerta)  
-Precio total estimado: 383,3€

- Pérgola de jardín de madera tratada de 330x330cm (Precio unitario: 699€/unidad)
- Precio total estimado: 699€

[illegible]

El gasto existente en las alternativas en las que la sección sea acera-bici será el siguiente:

Ud. obra	A 1 · 0	A 1 · 1	A 1 · 2	A1.3	A 1 · 4	A 2 · 0	A2.1	A 2 · 2	A2.3	A 3 · 0	A3.1	A 3 · 2	A 3 · 3	A4
Terreno a expropiar (200 €/m2)				0			0		80.000€		0			0
Aceras granito (43.8 €/m2)	0	0	0	33.321,15€	0	0	8.885,07 €	0	8.885,07 €	0	24.881,13€	0	0	67.087,35€
Bordillo granito (20.8 €/m2)	0	0	0	15.823,84€	0	0	4.219,39 €	0	4.219,39 €	0	11.815,70€	0	0	31.858,93€
Fresado superficie (0.5 €/m2)	0	0	0	380,38€	0	0	101,43€	0	101,43€	0	284,03€	0	0	765,84€
Microglom erado rojo (8 €/m2)	0	0	0	6.086,09€	0	0	1.622,84 €	0	1.622,84 €		4.544,50€	0	0	12.253,43€
Mezcla bituminosa (27 €/m2)	0	0	0	20.540,56€	0	0	5.477,10 €	0	5.477,10 €	0	15.337,68€	0	0	41.355,34€
Marca vial (0.87€/m2)		0	0	661,86€	0	0	176,48€	0	176,48€		494,21€	0	0	1.332,55€
Micropilote 175 mm (100€/ml)				2.800€			6.651€		0		12.000€			21.451€
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>81.613,88€</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27.133,3 €</b>	<b>0</b>	<b>100.482,3</b>	<b>0</b>	<b>69.357,25€</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>176105,44 €</b>

\*El coste de la alternativa 2.2 y de la 2.4 será el mismo.

\*El coste de la alternativa 4 será el total en los tres tramos.

El gasto de las alternativas en las que la solución será peatonalizar la calle ya existente será el siguiente:

Ud. obra	A 1 · 0	A 1 · 1	A 1 · 2	A 1 · 3	A1.4	A 2 · 0	A 2 · 1	A2.2	A 2 · 3	A 3 · 0	A 3 · 1	A3.2	A 3 · 3	A 4
Demolición /levantamiento calzada (2,37 €/m2)	0	0	0	0	3.546,89€	0	0	945,77€	0	0	0	2.648,48€	0	0
Adoquín (40,36 €/m2)	0	0	0	0	60.401,97€	0	0	16.106,06€	0	0	0	45.102,3€	0	0
Fresado superficie (0.5 €/m2)	0	0	0	0	748,29€	0	0	199,53€	0	0	0	558,75€	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64.696,15€</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17.251,36€</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>48.309,53€</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Por los valores asociados a los costes económicos de cada alternativa serán:

	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1. 0	A1. 1	A1.2	A1. 3	A1. 4	A4	A2. 0	A2. 1	2. 2	A2. 3	A4	A3. 0	A3. 1	A3. 2	A3. 3	A4
Masa afectada	10	1	7.13	9.41	9.5	9.41	10	8.16	8. 5	1	8.16	10	3.67	4.67	1	3.6 7

\*Analizaremos la alternativa 4 por tramos:

-Primer tramo: 76.813,88€ por lo que la valoración será de 8

-Segundo tramo: 20.482,3€ por lo que la valoración será de 8

-Tercer tramo: 57.357,25€ por lo que la valoración será de 8

-La media de los tres tramos nos dará la valoración final de la alternativa: **8**

## 8. Selección de la alternativa a proyectar:

A partir de la anterior evaluación de criterios realizaremos una comparación entre las alternativas mediante un análisis multicriterio. Con su resultado decidiremos cual será la alternativa a proyectar.

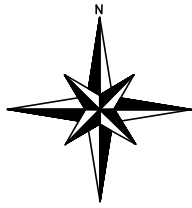
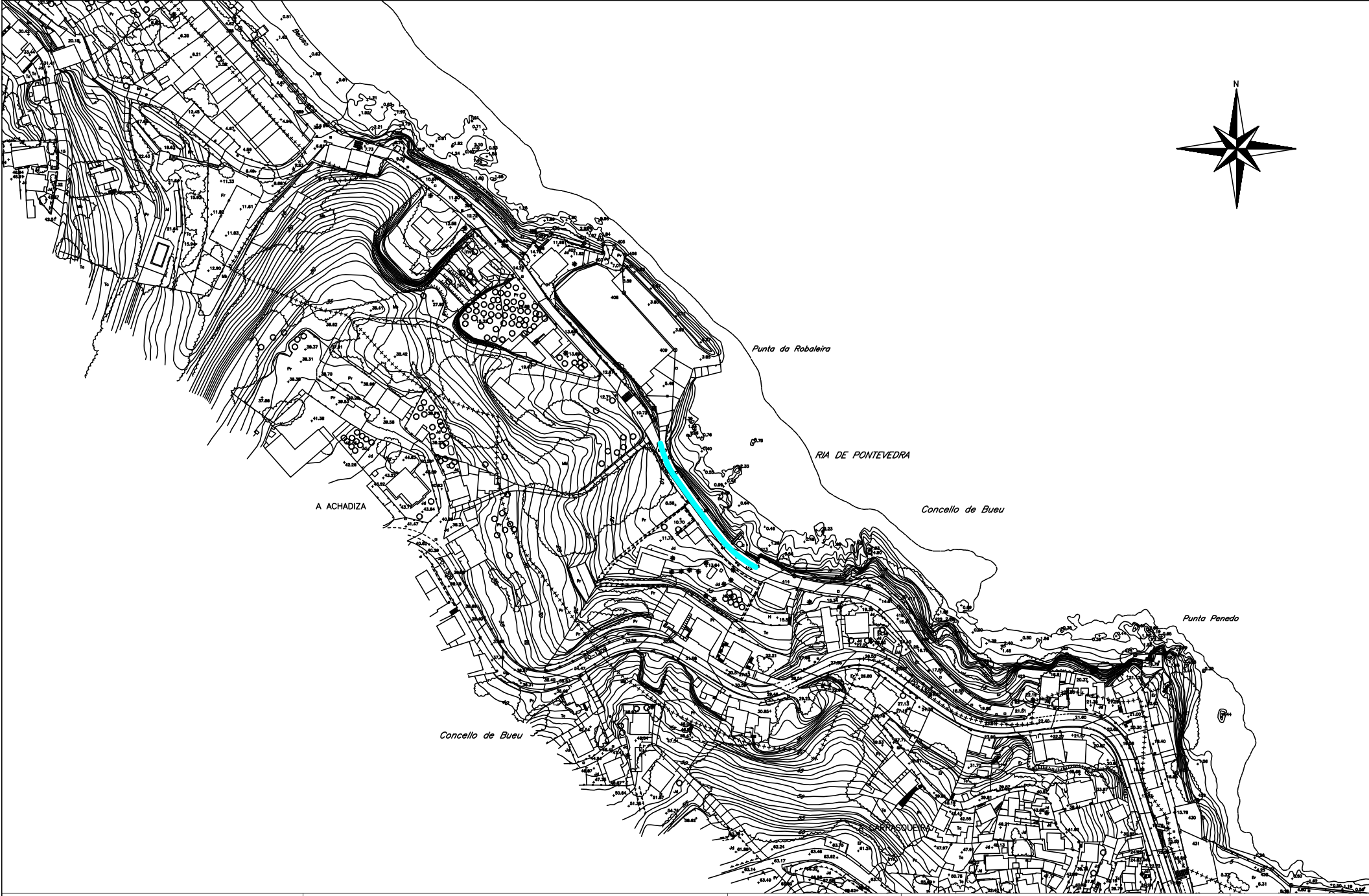
	TRAMO 1						TRAMO 2					TRAMO 3				
	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A4	A2.0	A2.1	2.2	A2.3	A4	A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A4
Funcional (10%)	6.96	2.25	2.25	4.71	6.96	6.96	7.36	3.3	7.36	3.4	7.36	6.78	4.14	6.78	6.96	2.25
Paisajístico y medioambiental (30%)	6.33	5.5	5.5	2.32	6.33	6.33	7.5	3	7.5	2.98	8.75	8.38	6.97	8.38	4.08	8.38
Social y movilidad (40%)	4.96	3.24	3.24	8.39	4.96	10	4.96	8.2	4.9	7.04	10	4.96	9.44	4.96	3.24	10
Económico (20%)	10	1	7.13	9.41	9.5	9.41	10	8.16	8.5	1	8.16	10	3.67	4.67	1	3.67
<b>TOTAL</b>	<b>6.57</b>	<b>3.37</b>	<b>4.59</b>	<b>6.41</b>	<b>6.48</b>	<b>8.48</b>	<b>6.97</b>	<b>6.14</b>	<b>6.6</b>	<b>4.25</b>	<b>8.99</b>	<b>7.17</b>	<b>7.01</b>	<b>6.11</b>	<b>3.42</b>	<b>7.47</b>

Del análisis anterior se observa que la peor alternativa para el tramo 1 es la 1.1, para el tramo 2 es la 2.3 y para el tramo 3 es la 3.3, siendo la alternativa 4 la mejor en los 3 tramos. Por lo que la **alternativa seleccionada será la 4.**

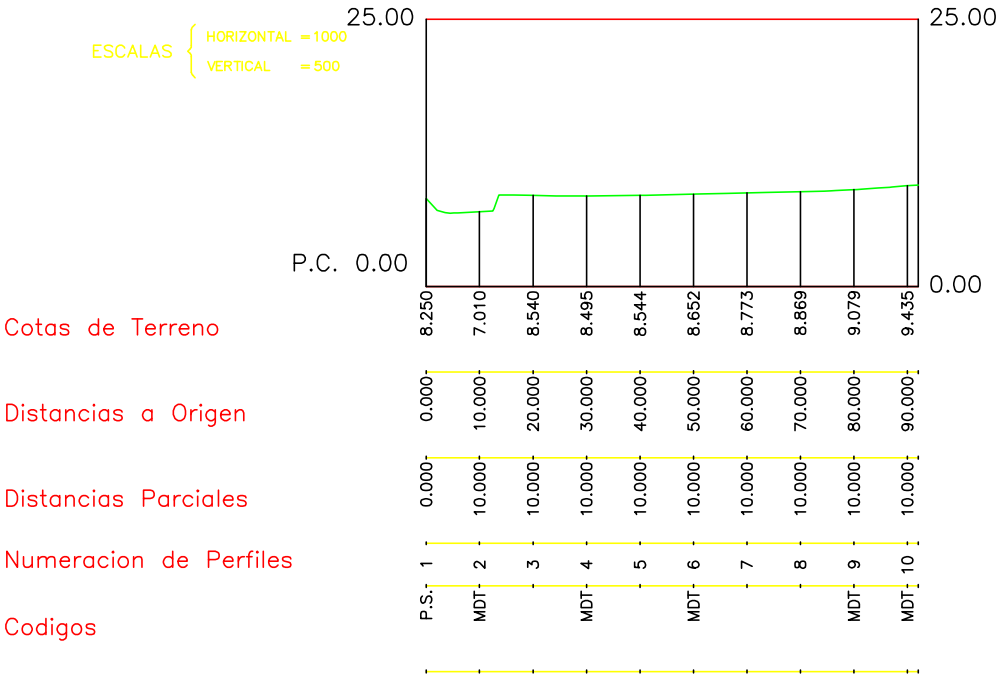


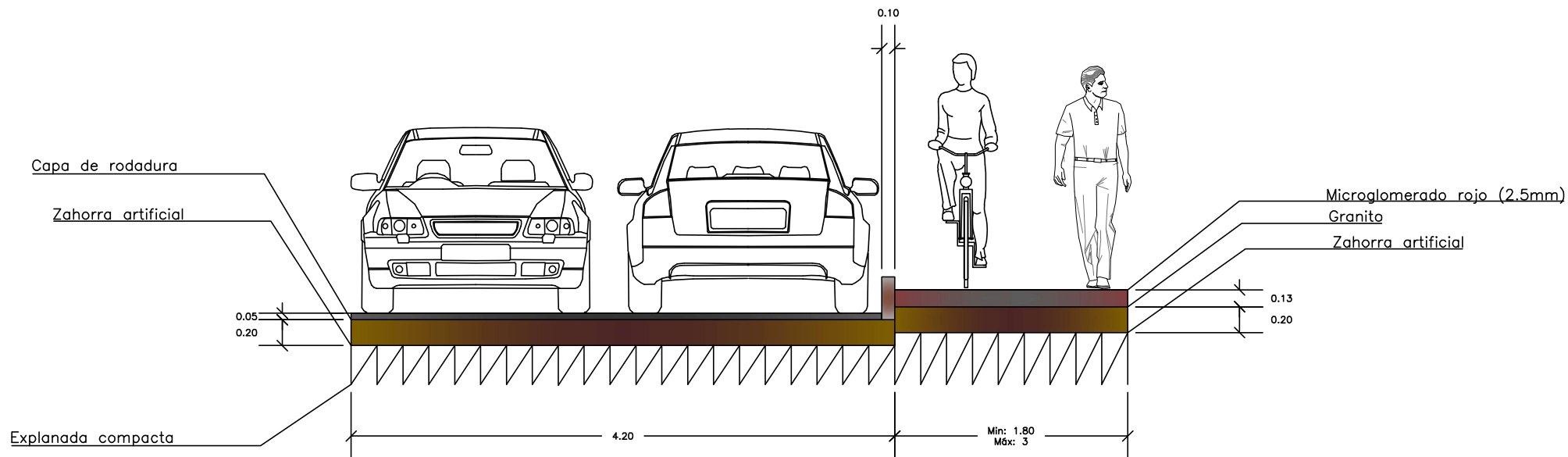


## Apéndice: Plantas, perfiles longitudinales y secciones de cada una de las alternativas.

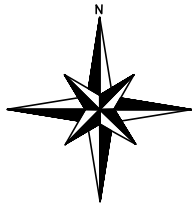
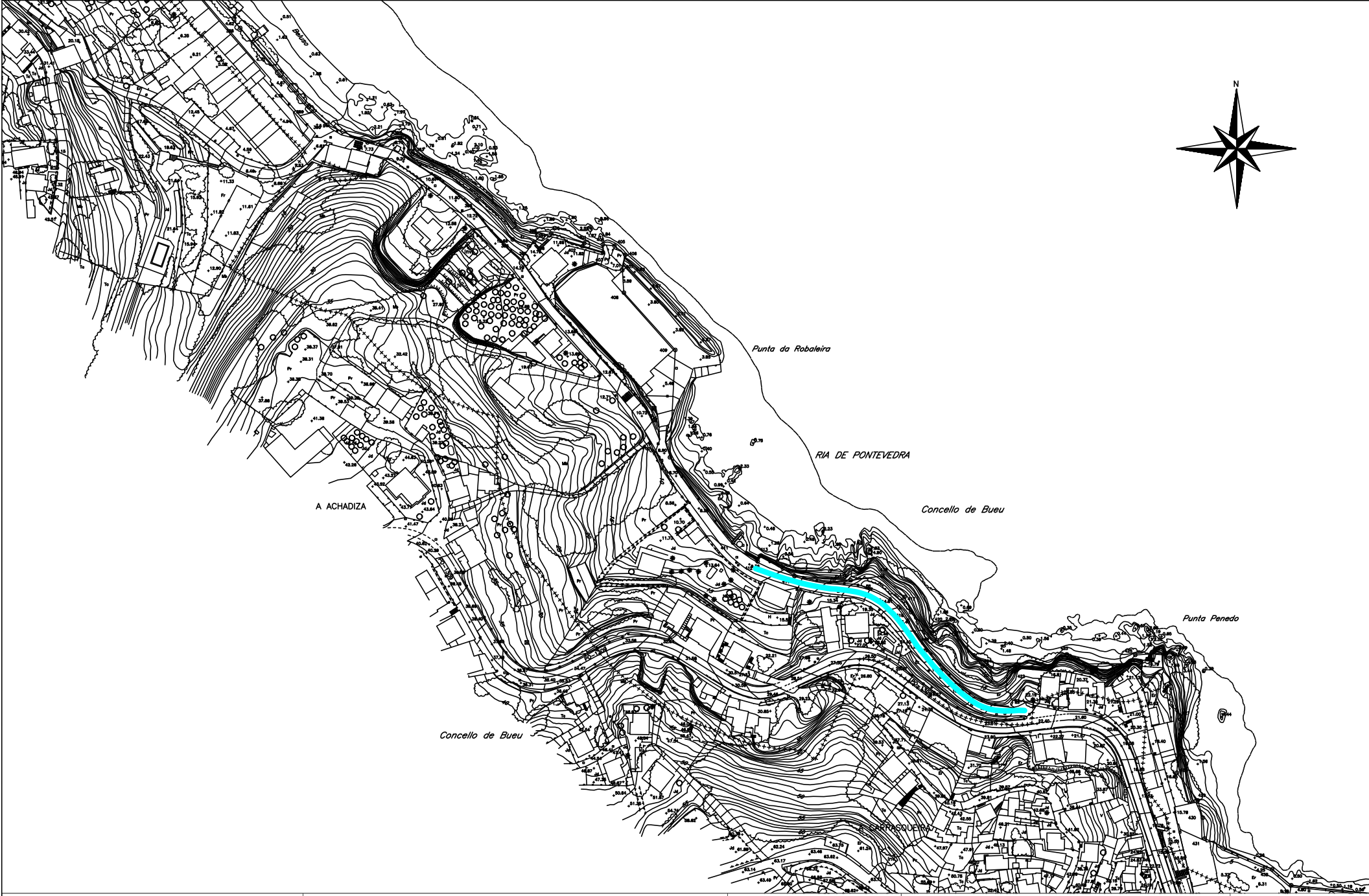






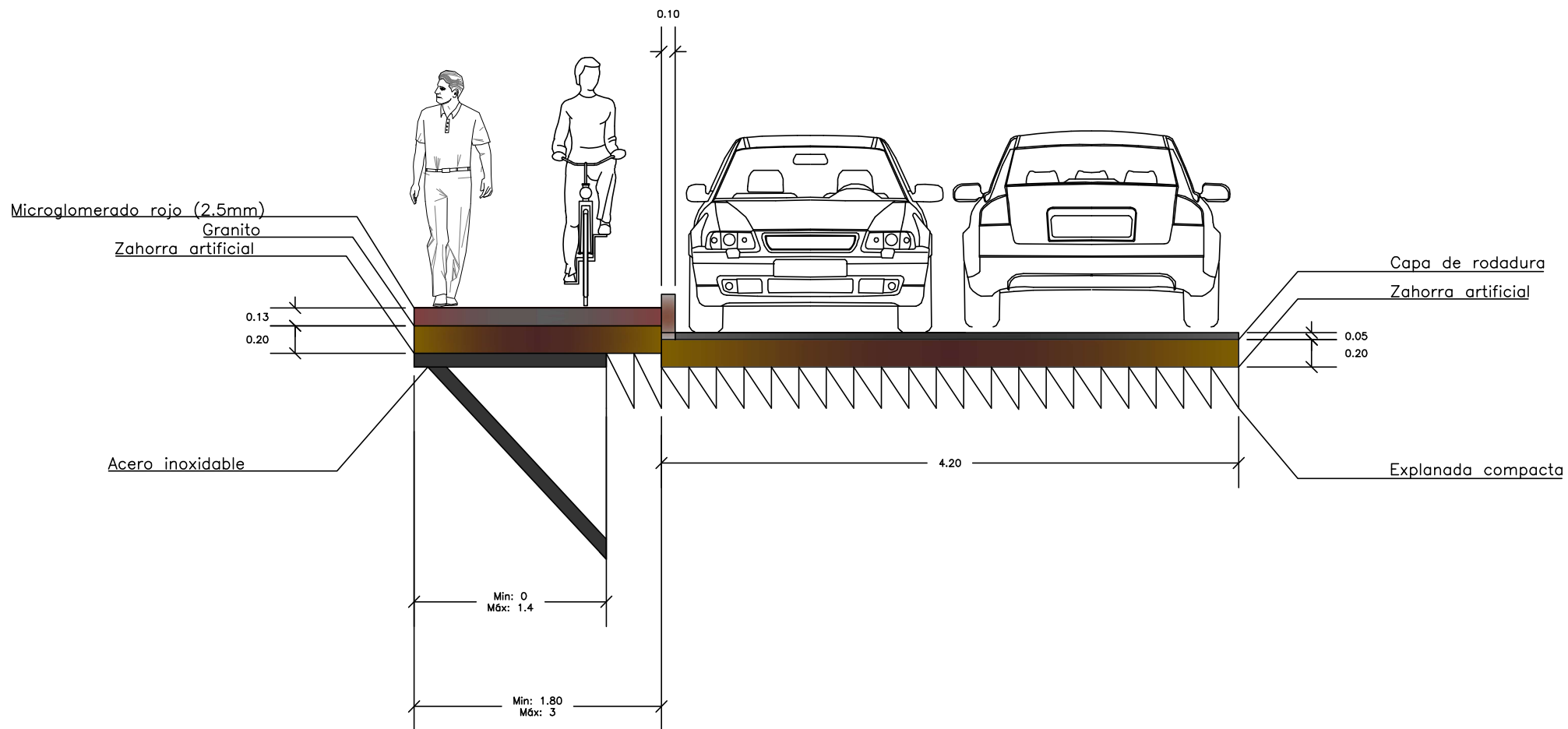


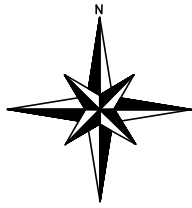
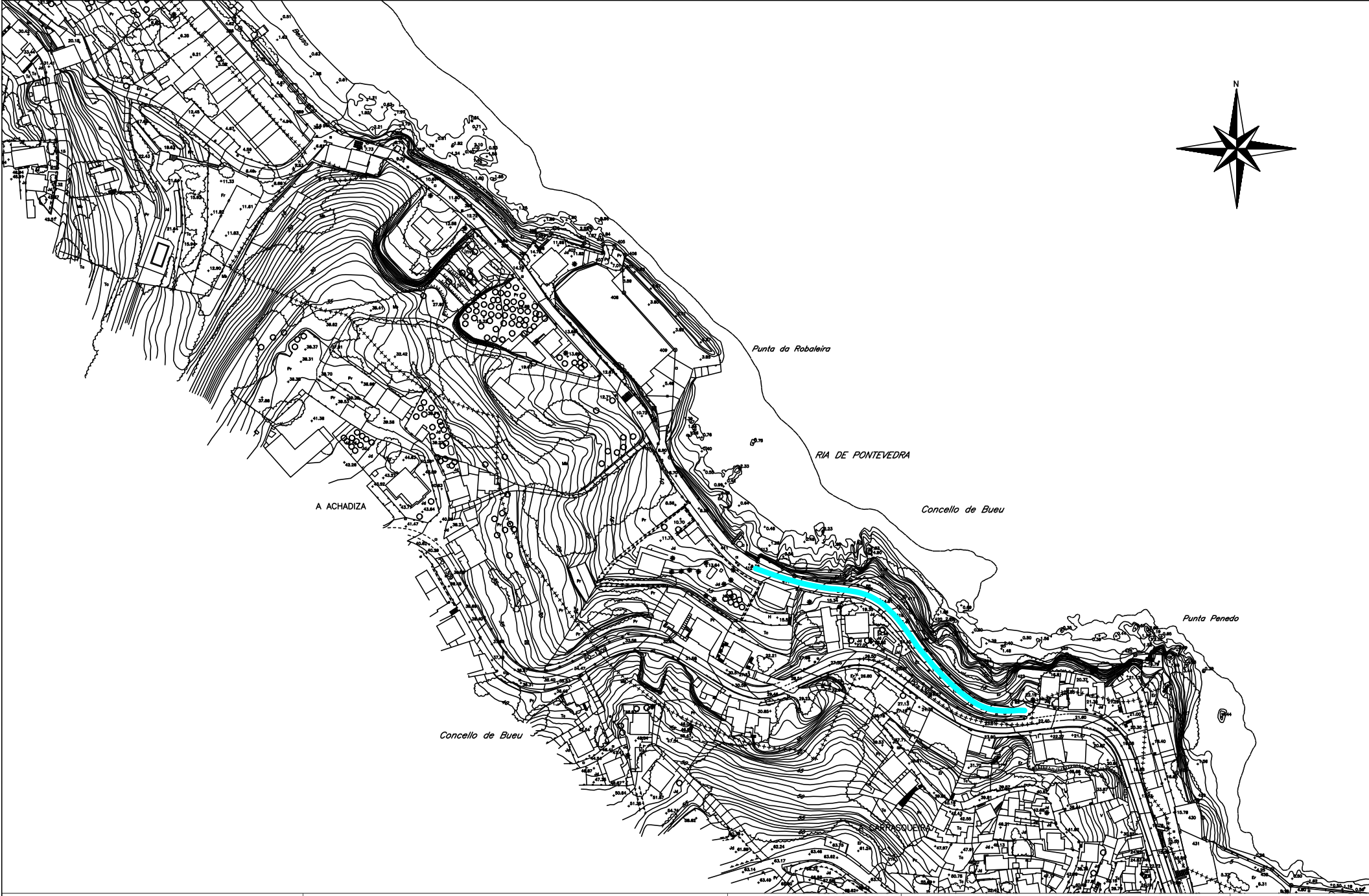






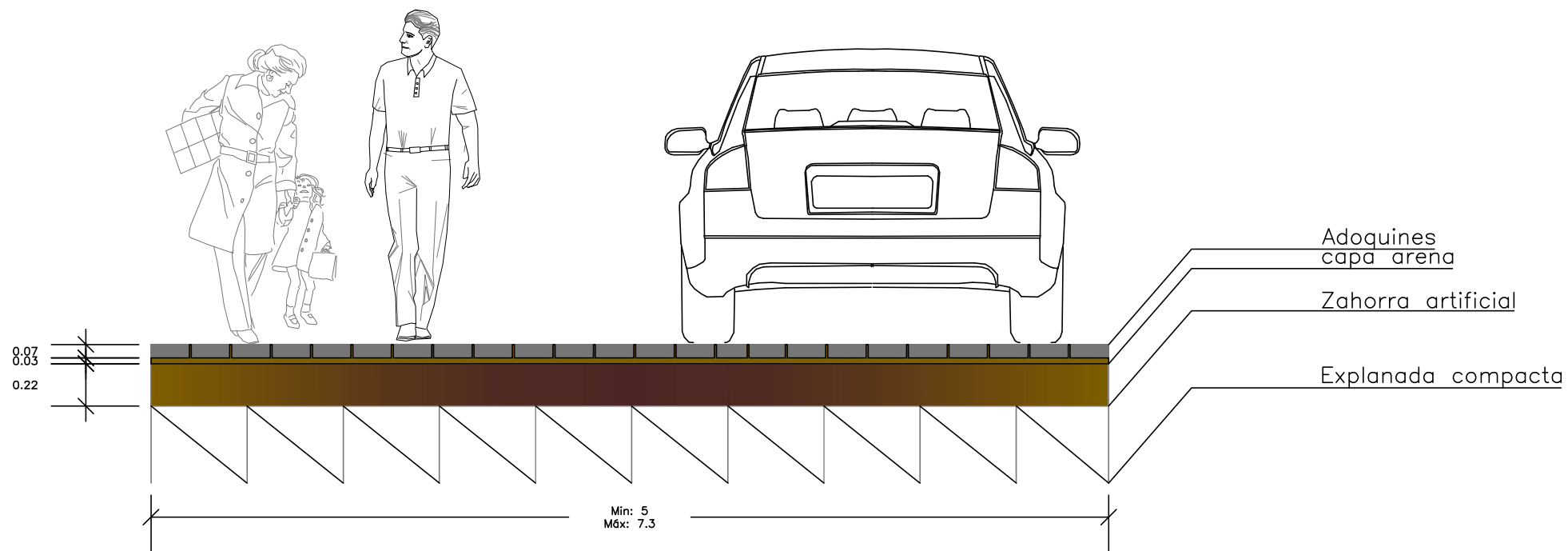




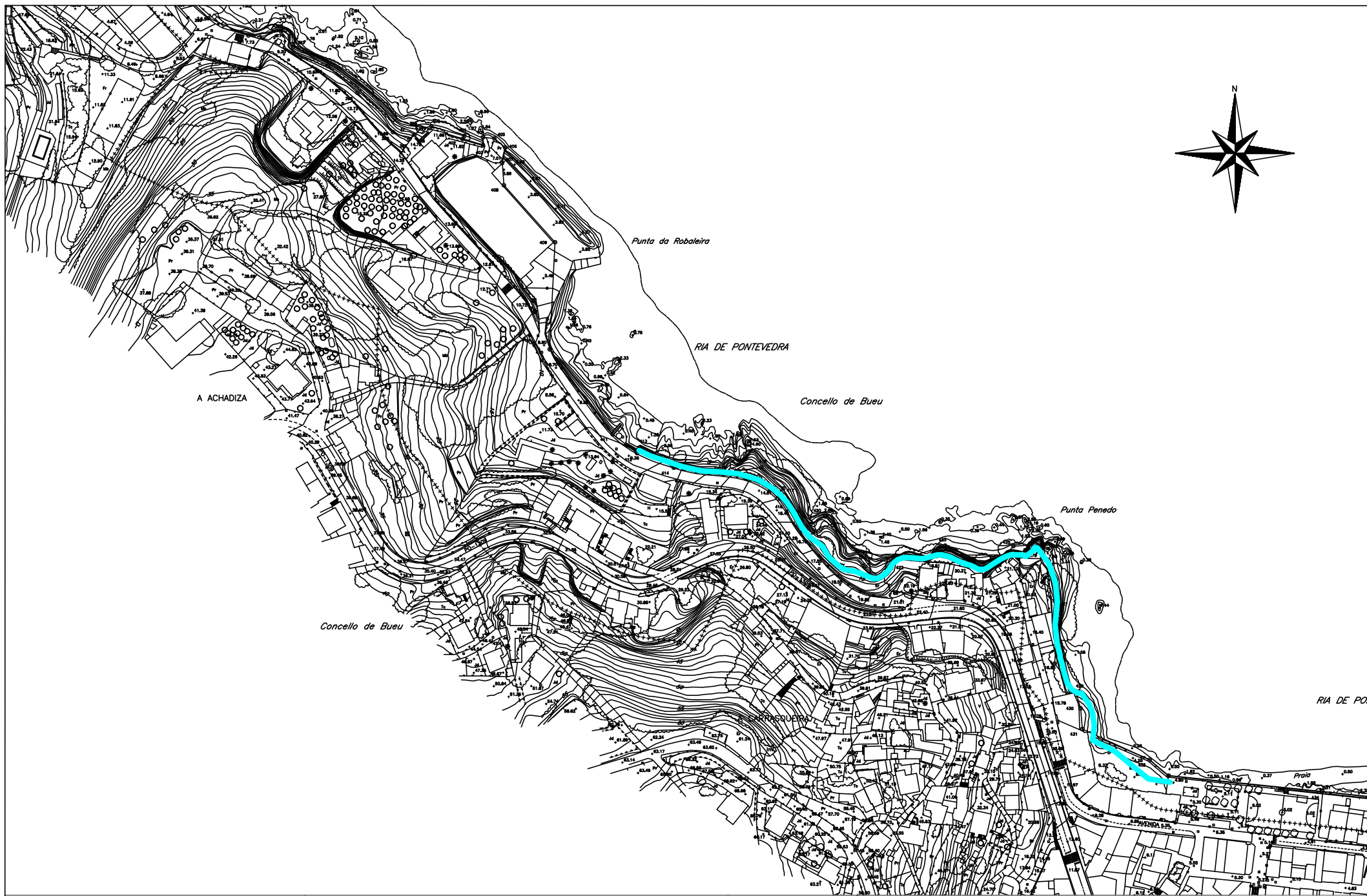


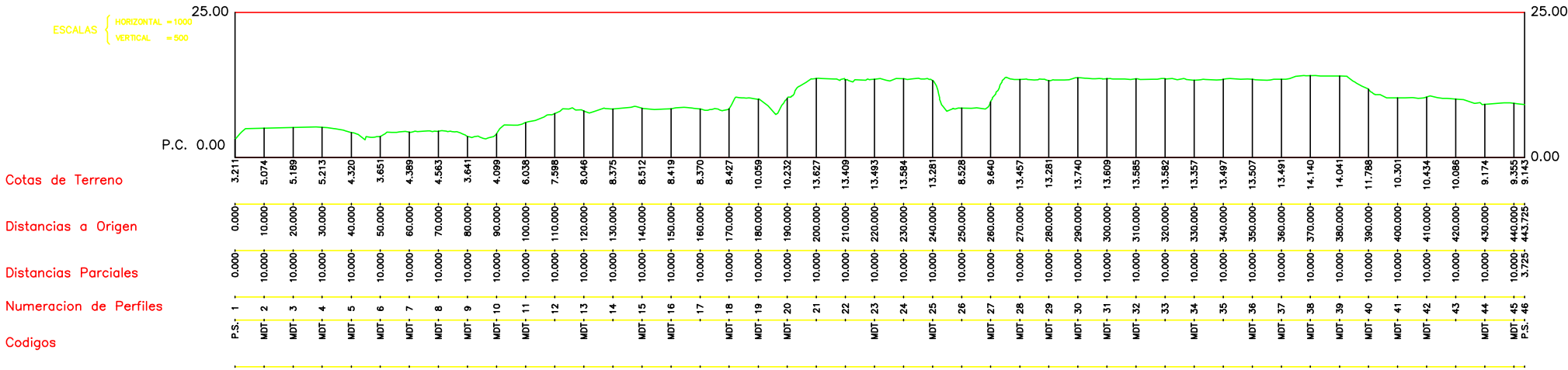












PROYECTO: SENDA LITORAL UNIENDO LAS PLAYAS DE LA BANDA DEL RIO Y PLAYA DE BELUSO

SITUACIÓN: BUEU, PONTEVEDRA

AUTOR: SEGUNDO FILGUEIRA PAZOS



Título: ALTERNATIVA 3.3

Fecha: JUNIO 2019

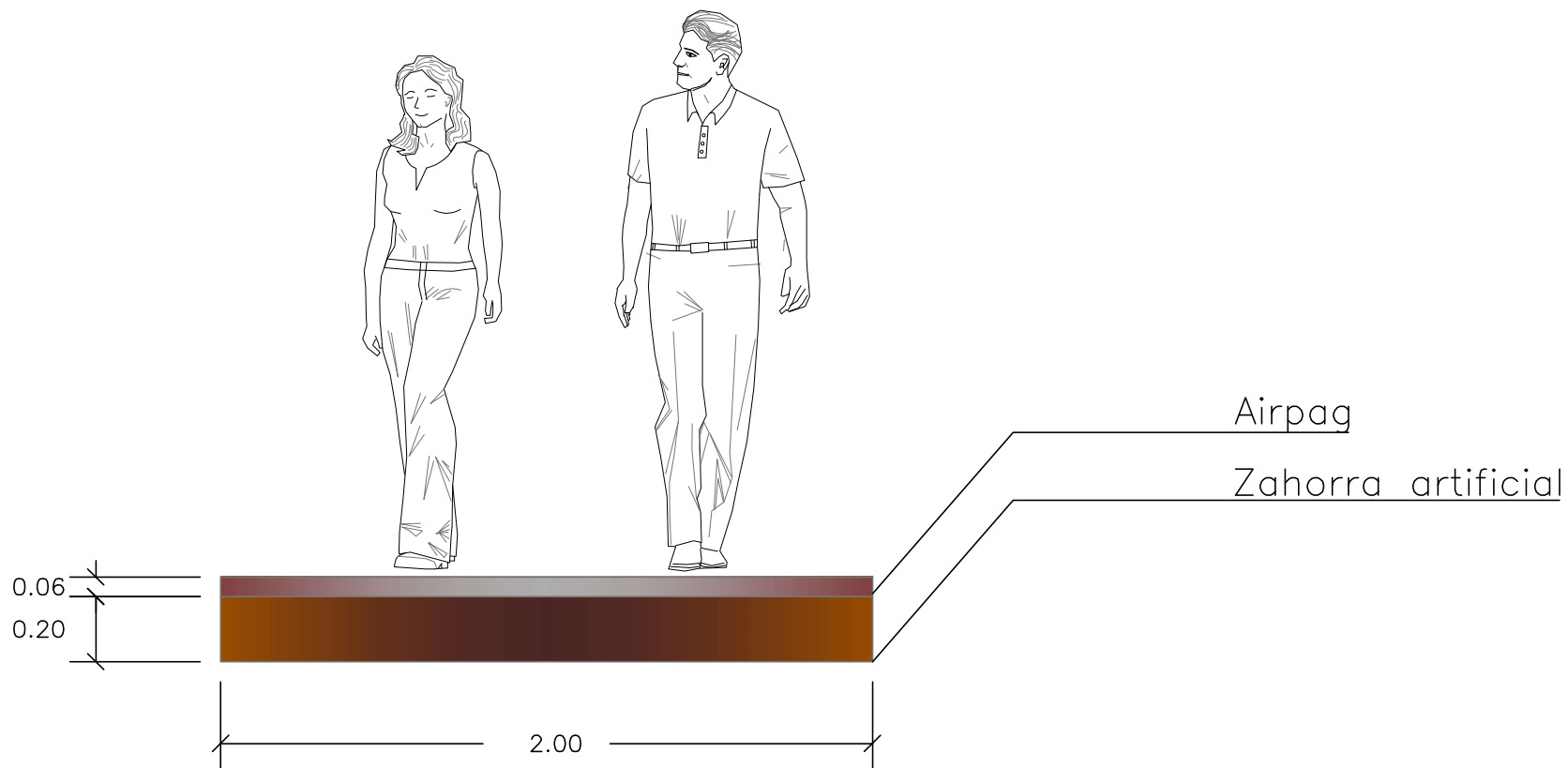


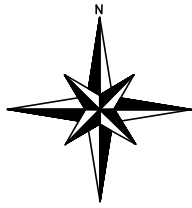
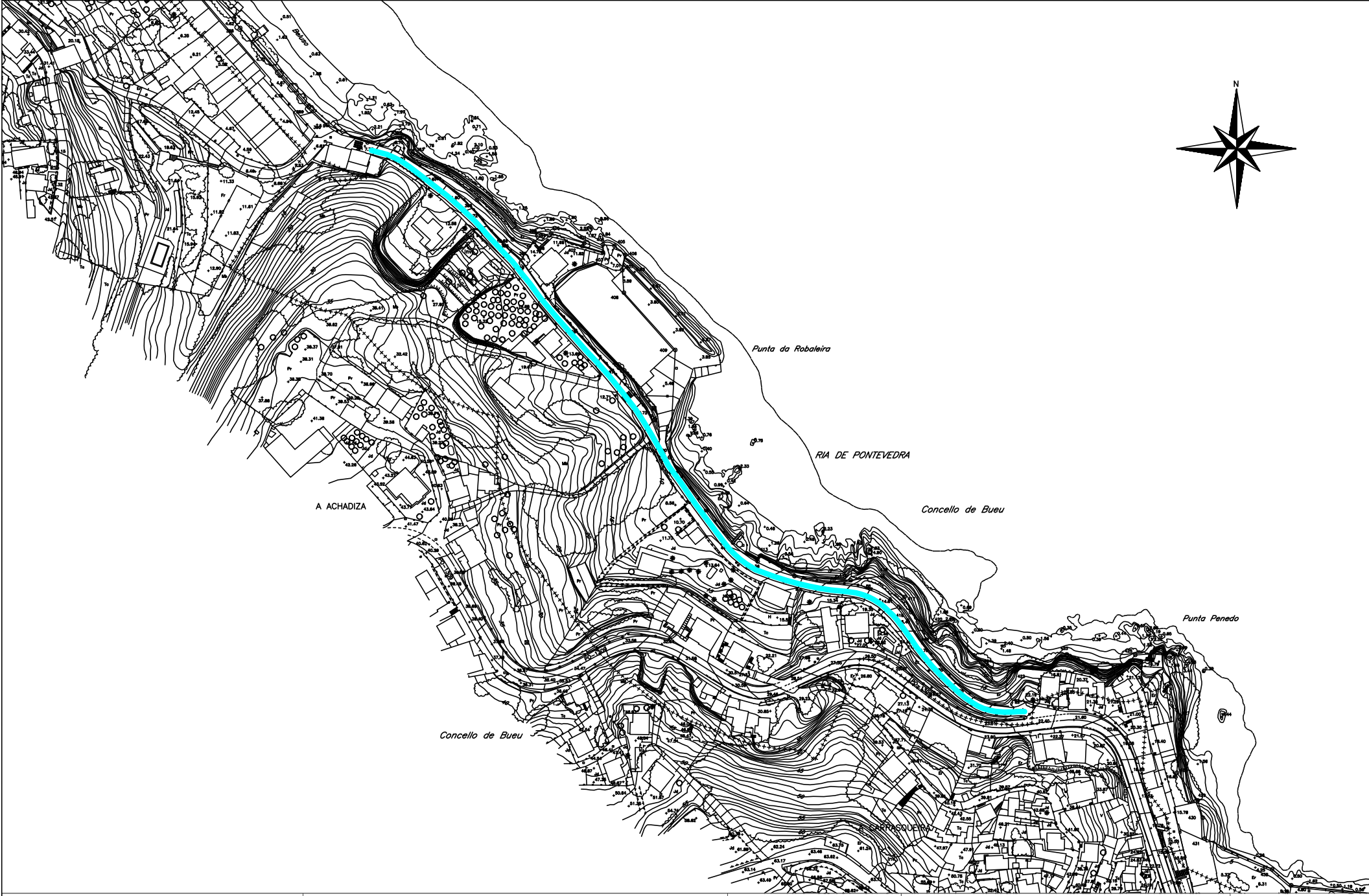
Plano:

3.3.1

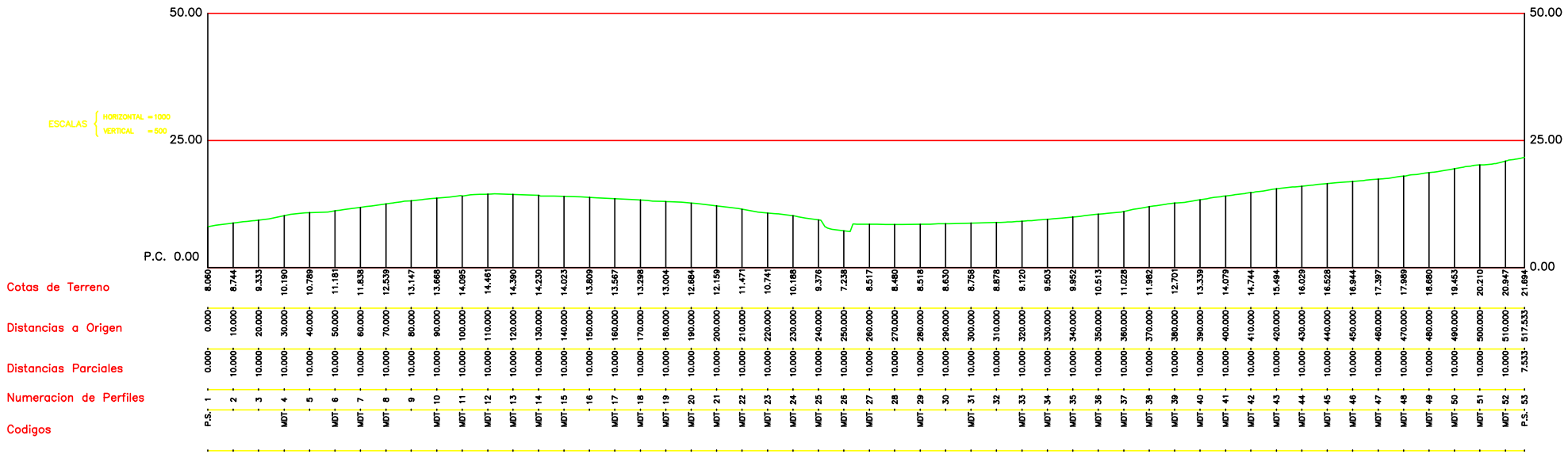


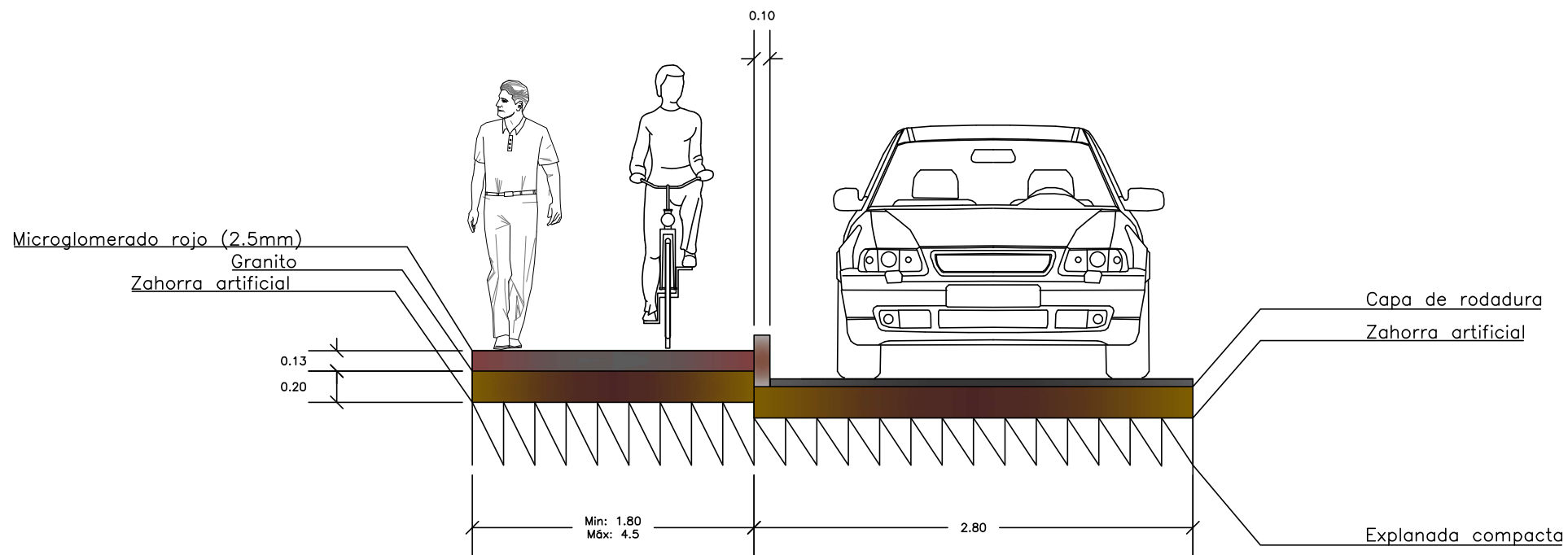
















# ANEJO Nº5: ESTUDIO GEOLÓGICO



## Índice:

1. OBJETO.....	3
2. SITUACIÓN.....	3
3. ESTRATIGRAFÍA.....	3
3.1. Complejo Vigo-Pontevedra .....	3
3.2. Complejo Cabo De Home-La Lanzada.....	3
3.3. Cuaternario (Q, QM, QCD, QP, QFI, QD) .....	3
4. TECTÓNICA.....	4
4.1 Deformación Prehercínica.....	4
4.2 Deformación Hercínica.....	4
4.2.1. Fase I .....	4
4.2.2. Fase II .....	4
4.3 Tectónica Posthercínica.....	5
5. HISTORIA GEOLOGICA .....	5
5.1 Evolución Prehercínica .....	5
5.2. Evolución Hercínica .....	5
5.3. Evolución Posthercínica.....	5
6. PETROLOGIA.....	5
6.1. Rocas Metamórficas .....	5
6.1.1. Metamorfismo regional .....	5
6.1.2. Metamorfismo de contacto y metasomatismo.....	6
6.1.3. Complejo Vigo-Pontevedra.....	6
6.1.4. Gneis de biotita .....	6
6.1.5. Gneis de riebeckita.....	6
6.1.6. Complejo Cabo d'Home-La Lanzada .....	6
6.1.7. Gneis glandular .....	7
6.2. Rocas Igneas.....	7
6.2.1. Granitos de afinidad alcalina.....	7
6.2.2. Granitoides de afinidad calcoalcalina.....	7
6.2.3. Rocas filonianas (Fq, Fp).....	9
7. GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	9

7.1 Canteras y yacimientos de áridos .....	9
--	---

7.2 Hidrogeología .....	9
-------------------------	---





## 1. Objeto

En este anejo definiremos y caracterizaremos geológicamente la zona de estudio.

## 2. Situación

La ensenada de Bueu (Pontevedra), está contenida en la Hoja 04-10 (185) PONTEVEDRA, del mapa topográfico Nacional a escala 1:50000; queda encuadrada geográficamente al NW de la Península Ibérica entre las coordenadas 42° 10" y 42° 20" latitud norte y 4° 50" y 5° 10" longitud oeste. El esquema regional nos indica que estamos en la Zona Centroibérica incluyendo parte de la terminación sur de la unidad denominada "Fosa blastomilonítica". En el esquema de zonas paleogeográficas del NW establecido por Matte (1968), queda comprendida en la Zona V, Galicia Occidental - NW de Portugal.

## 3. Estratigrafía

En la hoja de Pontevedra están presentes formaciones sedimentarias Cuaternarias y metasedimentos. Los sedimentos del cuaternario ocupan una extensión relativamente pequeña. Se han distinguido dos unidades dentro del conjunto de metasedimentos, que se denominan Complejo Vigo- Pontevedra y Complejo Cabo de Home-La Lanzada.

### 3.1. Complejo Vigo-Pontevedra

Se ha designado como Complejo Vigo-Pontevedra un conjunto de materiales metasedimentarios que afloran en la parte central de la Hoja, con límites análogos a los de la "Fosa blastomilonítica" definida por los autores holandeses (P. FLOOR, 1966). Este complejo enlaza al S con el "Complejo Vigo-Tuy" (Hoja de MAGNA de TUY, 04-12, IGME 1978) de características litoestructurales similares. Predominan en este Complejo (□<sub>2b</sub>) gneises de plagioclasa y biotita, así como micasquitos, en menor proporción; es muy característica la presencia de anfibolitas (□<sub>A</sub>) bien sea intercaladas en la serie como lentejones, o bien como diques; el origen "para" (metasedimentos calcáreos con cuarzo) y "orto" (posiblemente diabasas) de estas rocas anfibólicas no siempre se aprecia con claridad. La datación prehercínica atribuida a la unidad "Fosa blastomilonítica" por diversos autores (P.FLOOR, 1966; C.E.S. ARPS, 1970) se basa en la observación petrográfica de metablastos incluidos dentro de minerales generados durante el metamorfismo hercínico; dichos metablastos son helicíticos. Por otra parte los ortogneises graníticos que tienen su emplazamiento en los metasedimentos del Complejo han sido datados en 500 ± 25 m.a., por determinación de la relación Rb-Sr (E. den TEX y P. FLOOR, 1966); esta edad situaría el momento de la correspondiente intrusión en el tránsito Cámbrico-Ordovícico.

### 3.2. Complejo Cabo De Home-La Lanzada

Hay en la Hoja otra unidad litológica constituida por los metasedimentos aflorantes a ambos lados del Complejo Vigo-Pontevedra ya citado; en el borde oriental de este Complejo se prolonga, de N a S, una banda de metasedimentos que alcanza su anchura máxima de unos tres kilómetros a la altura de Redondela (x: 4° 55", y: 42° 17"); en el sector occidental los afloramientos están más dispersos y la superficie expuesta es más reducida.

La denominación Complejo Cabo d'Home-La Lanzada deriva de las correspondientes localidades situadas en las Hojas de MAGNA CIES (03-11) y GROVE (03-10) (IGME 1979) donde la serie sedimentaria que forma el Complejo tiene su mejor desarrollo.

Dentro de la Hoja la variación de los litotipos es escasa; predominan los esquistos de dos micas (PC-S) derivados de sedimentos pelíticos arcillosos, con algunas intercalaciones lentejonares de cuarcitas (PC-Sq) que en ocasiones van asociadas con delgados lechos ampelíticos. Como en el Complejo Vigo-Pontevedra, aunque con menor densidad, se encuentran aquí para-anfibolitas (□<sub>A</sub>).

Las litofacies presentes en este Complejo presentan ciertas diferencias con las del Complejo Vigo-Pontevedra; en el primero dominan facies pelíticas con episodios samíticos de menor importancia, mientras que el segundo es fundamentalmente grauwáckico, con frecuentes y delgados depósitos carbonatados detríticos. Análogamente hay una variación estructural entre ambos, que se pone de manifiesto en la cartografía de la Hoja: diferente pendiente media en los planos de la esquistosidad (S<sub>1</sub>) y distribución de las amplias megaestructuras de segunda fase. La edad Precámbrico-Silúrico se ha atribuido a los materiales del Complejo en base a correlaciones litológicas con series de áreas próximas. No es por el momento posible una mayor concreción cronológica.

### 3.3. Cuaternario (Q, QM, QCD, QP, QFI, QD)

En el entorno de la Hoja la sedimentación durante el Cuaternario da lugar a diversas formaciones detríticas.

#### Depósitos recientes eluvio-aluviales (Q)

Están compuestos de limos, arcillas y gravas procedentes de la disgregación y alteración de rocas esquistosas, gneísicas y graníticas, en gran parte de acuerdo con el substrato más próximo al afloramiento.

Este tipo de sedimentos pelítico-detríticos se ubican en zonas de vaguada, incluyendo cauces actuales, así como en depresiones; son en ocasiones suelos de cierto espesor a los que se han incorporado por acarreo fragmentos de materiales del lecho rocoso próximo. Las curvas granulométricas de muestras de estos depósitos detríticos reflejan lógicamente un bajo grado de clasificación.

#### Sedimentos de marisma y de plataforma intertidal (QM)

Se sitúan al N y NE de la Hoja, en la terminación de la Ría de Vigo y en la ensenada de Redondela. En superficie se pueden distinguir dos sectores: uno bajo la influencia permanente de las oscilaciones de marea y el otro que es afectado sólo durante la subida del nivel de las aguas en las mareas vivas. Los materiales depositados son esencialmente limos muy ricos en materia orgánica.

#### Cono de deyección (QCD)

La única estructura sedimentaria de este tipo se encuentra frente a la localidad de Redondela (x: 40 55", y: 42° 17") y se ha formado en la desembocadura del Río Cabreiro en la Ría de Vigo. Constituye un abanico de arenas limosas, bastante regular, cuya prolongación bajo el agua se aprecia claramente en fotografía aérea.

#### Arenas de playa (QP)

Son numerosas las formas de acumulación arenosas existentes en el borde litoral de la Ría de Vigo. Las de mayor desarrollo longitudinal se encuentran en la zona de la Bahía de Samil, en la orilla S de la Ría, y en las proximidades de Cangas de Morrazo (x: 50 06", y: 42° 16") y Moaña (x: 50° 03", y: 42° 17") en la margen N; la playa de esta última localidad (playa de S. Bartolomé) muestra como particularidad estar dividida en dos partes por un tómbolo incipiente, no representado en la cartografía de la Hoja por sus pequeñas dimensiones.

La granulometría de las arenas varía considerablemente de unas a otras playas; la siguiente relación (según H. NONN, 1966) resume este hecho:

- playa de Samil: arena media bastante bien clasificada
- playa de Bouzas: arena bastante gruesa bien clasificada
- playas de Rande y de la Portela: arena bastante gruesa bien clasificada
- playa de Cangas C: arena fina bien clasificada
- playa de Cangas E: arena media con clasificación mediocre
- playa de Moaña: arena media y fina con clasificación bastante buena

### Flechas litorales

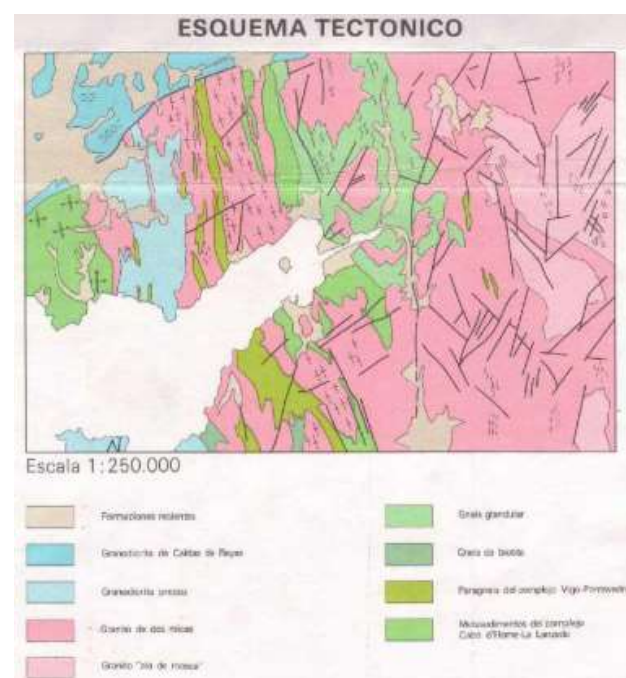
La que ha alcanzado mayor desarrollo, se encuentra frente a la localidad de Cesantes (x: 40 55", y: 42° 19"); tiene en planta una geometría triangular algo disimétrica que enlaza lateralmente con sendas playas; su vértice en la marea baja llega casi a unirse con la pequeña isla de S. Simón (x: 40 56" y: 42° 19") iniciando la formación de un tómbolo. La dimensión longitudinal máxima, durante la marea baja alcanza alrededor de los 300 m. Otras flechas litorales de menor desarrollo se han formado en las playas de S. Bartolomé (MoaPía), y en la de Samil.

### Dunas (QD)

Existen dos áreas importantes de dunas en ambas márgenes de la Ría. Una de ellas ocupa la zona de trasplaya en Samil y el Vado (x: 5°06"; y: 42° 12"), donde las dunas han quedado fijadas por una vegetación arbórea bien desarrollada. La otra se sitúa en las playas de Barra (x: 5°10"; y: 42°16") y de Limens (x: 5°06v; y: 42°16"); en este caso se trata de dunas móviles cuyo límite con la arenas de la playa propiamente dicha se mantiene en continua evolución.

La ubicación de estos dos conjuntos de dunas corresponde al dominio externo de la Ría, donde se rompe el paralelismo de sus márgenes y la acción eólica es más persistente.

## 4. Tectónica



### 4.1 Deformación Prehercínica

En Hojas contiguas a la presente (Hoja de MAGNA de TUY, 04-12, IGME, 1978) se cita la posibilidad de que exista una discordancia (puesta de manifiesto por la presencia de metaconglomerados) quizás correspondiente a la Fase Sárdica. En la Hoja de Vigo no se ha reconocido ninguna formación semejante.

Hay numerosas citas en la bibliografía regional sobre posibles fases de deformación prehercínica (FLOOR, PI, 1966; WARNAARS, F.W., 1977; ZUUREN, A. van, 1969; ANTHONIOZ, P.M., 1969, 1970;

ARPS, C.E.S., 1970; HILGEN, J.D., 1971; MEERBEKE, G.L.E. van, et al., 1973; DEN TEX, E., 1978). Dentro de la Hoja de Vigo, en el Complejo Vigo-Pontevedra, los paragneises muestran poiquilobastos de plagioclasa con inclusiones de cuarzo, biotita y en algunos casos granates. El estudio microscópico en ocasiones muestra que estas inclusiones son helicíticas, es decir, que contienen una esquistosidad no concordante con la que se observa en las plagioclasas y por tanto anterior (FLOOR, P., 1966); los cristales de plagioclasa evidentemente tienen un carácter metablastico, habiéndose desarrollado al unísono con la dinámica hercínica. Estos hechos no se pueden considerar sin embargo como argumentos definitivos que permitan pensar en una fase de deformación prehercínica; no se han observado, por otra parte, en el Complejo Vigo- Pontevedra, estructuras plegadas debidas a esta posible etapa de deformación.

### 4.2 Deformación Hercínica

En síntesis el diastrofismo Hercínico comienza por un período de compresión, con esfuerzos dirigidos según la dirección E-W; va acompañado por un aumento de gradiente térmico que motiva metamorfismo regional, anatexis local y que está relacionado con el emplazamiento de diversos granitos alóctonos. Por lo que se refiere a la deformación se distinguen dos fases sucesivas, que se describen a continuación.

#### 4.2.1. Fase I

Desarrolla una esquistosidad de flujo (S1) de plano axial, casi siempre apreciable con claridad en los afloramientos de la Hoja. Dentro del Complejo Vigo-Pontevedra los planos de (S1) tienen vergencia variable con buzamientos desde 0° a 50° (preferentemente entre 10° y 30°); los rumbos tienen una tendencia meridiana. En el Complejo Cabo d'Home-La Lanzada (también en algunos sectores del Complejo anteriormente citado) el predominio corresponde a buzamientos de (S1) con mayor pendiente, entre 40° y 80°; se mantiene constantemente una vergencia al E.

No se han encontrado estructuras plegadas correspondientes a esta Fase 1. Se pueden deducir sin embargo algunos de sus caracteres a partir de la geometría de los planos (S1): se trataría de pliegues apretados isoclinales, en cuyos flancos de largo desarrollo el ángulo entre la estratificación (S0) y la esquistosidad (S1) sería mínimo; su plano axial tendría disposición subhorizontal y los ejes dirección N-S.

En los gneises de biotita y de riebeckita asociados al Complejo de Vigo- Pontevedra, la deformación de la Fase 1 se manifiesta en una intensa foliación, acordante con (S1); al aplastamiento y recrystalización de los minerales según estos planos origina texturas planares y plano-lineales muy características.

#### 4.2.2. Fase II

En la zona central de la Hoja se han representado macroestructuras (dos antiformas y una sinforma) que se atribuyen a la Fase II de la deformación hercínica. Estos pliegues de gran radio se deducen del cambio de vergencia de los planos (S1). La dirección axial de los mismos es aproximadamente N- S (homoaxial con la Fase 1); los ejes tienen cabeceo variable y el plano axial es bastante inclinado; las trazas de los ejes en la cartografía resultan sinuosas como consecuencia de la pequeña inclinación de los planos (S1), de las condiciones topográficas, del cabeceo axial y posiblemente de variaciones de competencia en el material deformado.

La Fase II está igualmente representada en estructuras menores, generalmente micropliegues de la esquistosidad (S1), de dirección axial N 140° E a N 180°, y cabeceos de 10° a 30°.

En ocasiones se acompañan de una esquistosidad de crenulación (S2) de plano axial subvertical, mejor desarrollada en los tramos pelíticos de la serie.

En los granitoides hercínicos la Fase II produce una orientación planar de ciertos minerales (micas) y una linealidad en otros (feldespatos principalmente), cuando la consolidación de la roca ígnea coincide con el desarrollo de la deformación. Dentro del dominio granítico se ha podido comprobar la existencia de bandas de dirección N-S a N 170° E donde la intensidad de la deformación se incrementa („„Shear bands”, IGLESIAS, M. y CHOUKROUNE, P., 1979). La principal banda de “Shear” o cizalla en la Hoja



se sitúa en el eje Bahía de Samil-Cangas de Morrazo (x: 5006v; y: 420 16"); Bueu (x: 5°06", y: 42020v); existen otras bandas de menor continuidad y donde la intensidad de la cizalla es menos acusada.

#### 4.3 Tectónica Posthercínica

Son frecuentes las fracturas con desplazamiento dextro o senestro cuyos planos de falla, en ocasiones conjugados, se adaptan a direcciones N 60° E y N 170° E, aproximadamente coincidentes con direcciones de desgarre tardihercínicas (ARTHAUD, E. y MATTE, Ph., 1975).

Las fallas normales, posiblemente relacionadas con una etapa de distensión mesozoica, tienen como direcciones dominantes N 30° E, y N 30° W; en ocasiones se pueden apreciar en los espejos de falla indicios de sucesivos desplazamientos.

### 5. Historia geológica

#### 5.1 Evolución Prehercínica

Se discute en la actualidad la existencia de un zócalo (Precámbricoantiguo) en el Macizo Hespérico, asiento de zonas de subsidencia (PARGA, J.R., 1970). A favor de esta hipótesis se ha argumentado la existencia de rasgos de un metamorfismo de alto grado (tipo Barrow) y de una esquistosidad antehercínica en minerales relictos, así como de metamorfismo térmico posterior causado por la intrusión de granitos, igualmente

antehercínicos; para el área estudiada y en contra de la hipótesis, se podría señalar la ausencia de series básicas y ultrabásicas, frecuentes en el Precámbrico Superior y Paleozoico Inferior (PARGA, J.R. op. cit.).

Los metasedimentos presentes en la Hoja dentro del Complejo Vigo- Pontevedra muestran cierta similitud con tramos de las series situadas en el SW peninsular ("Serie negra") que han sido datadas del Cámbrico

Inferior al Precámbrico Superior. Del Complejo Cabo d'Home-La Lanzada no se tienen unos límites cronológicos bien definidos, pudiendo extenderse desde una edad anteordovícica hasta el Silúrico. Las facies en ambos Complejos indican condiciones de depósito geosinclinal.

La intrusión de granitoides, que tras el metamorfismo hercínico se transformarán en gneises, se produce dentro del Complejo Vigo-Pontevedra durante el Ordovícico Superior (PRIEM, H.N.A. et al., 1970).

Las ortoanfibolitas (□<sub>A</sub>) son probablemente manifestaciones del magnetismo básico (diabasas y espilitas) que durante el Silúrico se produce a escala regional (DEN TEX, E. et al., 1971).

#### 5.2. Evolución Hercínica

El ciclo hercínico se desarrolla con dos fases de deformación, acompañadas por metamorfismo regional de intermedia a baja presión (tipo Abukuma). El emplazamiento de masas graníticas tiene lugar a lo largo del ciclo, durante y con posterioridad a la deformación, originando en algunos casos metamorfismo de contacto.

#### 5.3. Evolución Posthercínica

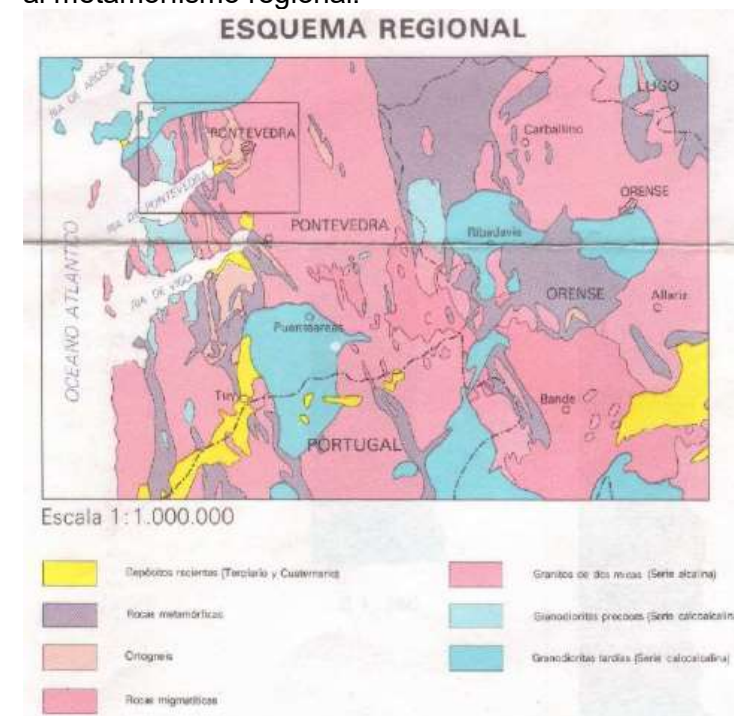
Se caracteriza por una etapa de descompresión cortical, durante la que se genera importantes sistemas de fracturación que siguen alineaciones SW- NE, N-S y WNW-ESE; a favor de algunas de estas direcciones de fracturación se producen basculamientos del borde continental, que provocan la inundación de la Ría de Vigo (NONN, H., 1966).

De la evolución finiterciaria y cuaternaria quedan rastros geomorfológicos de niveles de erosión y sedimentos detríticos, en su mayor parte costeros, de escasa entidad.

### 6. Petrología

El área estudiada forma parte de la banda axial del Orógeno, con características de nivel estructural inferior.

En los metasedimentos se observan saltos de las isogradas debido a reajustes tectónicos posteriores al metamorfismo regional.



#### 6.1. Rocas Metamórficas

##### 6.1.1. Metamorfismo regional

En materiales del Complejo Vigo-Pontevedra se han encontrado metablastos de plagioclasa y/o cordierita con inclusiones helicíticas de granate (E LOOR, P., 1966) indicativas de un metamorfismo regional de alta presión (posiblemente tipo Barrow), que sería anterior por tanto al metamorfismo hercínico.

El metamorfismo regional hercínico está representado en la Hoja por facies metamórficas que comprenden desde la mesozona (zona de la biotita) a la catazona (zona de la sillimanita). En los materiales del Complejo Vigo- Pontevedra se encuentran las paragénesis siguientes:

- Cuarzo-Plagioclasa-Biotita.
- Cuarzo-Plagioclasa-Biotita-Feldespatos potásico-Sillimanita.
- Cuarzo-Plagioclasa (An > 15 por ciento) -Biotita-Feldespatos potásico.
- Sillimanita-Andalucita.
- Cuarzo-Plagioclasa-Biotita-Feldespatos potásico-Anfíbol monoclinico.
- Cuarzo-Plagioclasa-Cummingtonita-Piroxeno.
- Cuarzo-Plagioclasa-Cummingtonita.

Indican un metamorfismo de alta temperatura y baja presión, relacionable (DEN TEX, E., 1965) con el plutonismo hercínico; las paragénesis con feldespato potásico y sillimanita son características del tránsito de las zonas B y C de metamorfismo tipo Abukuma; la cummingtonita aparece sólo en las



anfibolitas mientras que la plagioclasa con un elevado contenido en anortita (oligoclasa-andesina) se encuentra ampliamente difundida entre los paragneises. Sólo en algún caso los metablastos originados durante este metamorfismo acusan la deformación de la primera fase hercínica.

En el Complejo Cabo d'Home-La Lanzada se encuentran las paragénesis:

- Cuarzo-Biotita-Granate.
- Cuarzo-Biotita-Andalucita.
- Cuarzo-Biotita-Sillimanita.

En las paraanfibolitas de este Complejo se ha visto la paragénesis:

- Cuarzo-Anfíbol monoclinico-Plagioclasa.
- Biotita-Anfíbol monoclinico.

#### 6.1.2. Metamorfismo de contacto y metasomatismo

Tiene escasa representación en la Hoja el metamorfismo de contacto inducido, en los materiales de cobertera, por la intrusión granítica; en los paragneises que entran en contacto con las granodioritas tardías del ángulo SE, se producen corneanas con carácter muy local. Son más frecuentes los indicios de metasomatismo; en la proximidad de las intrusiones de granito moscovítico se ha observado desarrollo de lepidoblastos de moscovita en el paragneis, ocasionalmente conteniendo sillimanita; posiblemente la moscovita puede aparecer también en los metasedimentos como consecuencia de procesos tardíos o post magmáticos (FLOOR, P., 1966). Igualmente es frecuente la turmalina en zonas cercanas a granitos.

#### 6.1.3. Complejo Vigo-Pontevedra

Como tipos petrológicos comprende gneises de biotita y plagioclasa, micasquistos y esporádicamente anfibolitas. El aspecto que presentan estos materiales en el campo es de rocas con marcada esquistosidad, de tonos oscuros, gris-azulados, negruzcos o pardos.

Los paragneises tienen en los afloramientos texturas planares, lineales o masivas, mientras que al microscopio muestran lepidoblásticas bandeadas o gneísicas. Es frecuente la presencia de cuarzo azulado en forma de vénulas, amígdalas y lentejones.

La composición mineral principal corresponde a cuarzo, plagioclasa, biotita y en algunos casos moscovita.

El cuarzo se presenta o bien como inclusión dentro de la plagioclasa o bien como finas bandas, pequeños lentejones y gránulos, fuera de ella. El único feldespato presente es la plagioclasa (oligoclasa ácidaandesina) con desarrollo metablastico; es frecuente observar en los poiquiloblastos, de hasta 5 mm. De diámetro, textura en criba. La biotita se encuentra como el cuarzo en inclusiones dentro de la plagioclasa, pero en su mayor proporción aparece como pequeños cristales alotriomorfos. Como minerales accesorios hay clorita (secundaria), granate, apatito, circón, sillimanita, turmalina y opacos.

Los paragneises corresponden a sedimentos grauwáckicos en origen.

Los micasquistos abundan más hacia la zona N de la Hoja; derivan de sedimentos pelítico-samíticos. Mineralógicamente difieren de los paragneises en la ausencia de metablastos de plagioclasa.

Las para-anfibolitas se hallan no sólo interestratificadas dentro del Complejo, sino también como xenolitos en el ortogneis de biotita; no han sido encontradas en los gneises de riebeckita. FLOOR, P. (1966) describe diversos tipos de estas anfibolitas, en relación con sus contenidos en cuarzo (superiores o inferiores al 10 por ciento). La composición mineral corresponde a plagioclasa (bytownita) y anfíbol (hornblenda verde); la

plagioclasa forma porfidoblastos con inclusiones de cuarzo, biotita y anfíbol; el anfíbol envuelve a las plagioclasas y en ocasiones muestra extinción ondulante, hecho atribuible a efectos de la deformación (FLOOR, P., op. cit.). La textura puede ser granuda irregular o nematoblástica.

#### 6.1.4. Gneis de biotita

Es una roca leucocrática ortometamórfica emplazada en íntima relación con el Complejo Vigo-Pontevedra.

El aspecto de campo es muy característico por la generalizada textura lineal o plano-lineal, resultado de la orientación de agregados de cuarzo, feldespatos y biotita que se ha producido por recrystalización metablastica; de modo local y como consecuencia de la actuación de la Fase II se origina un budinamiento de los nivelillos leucocráticos, que aparecen en la superficie de la roca como pequeñas glándulas.

La composición mineral es cuarzo, microclina, plagioclasa, biotita, moscovita y diversos minerales accesorios. En lámina delgada las texturas son variadas: lepidoblástica, gneísica con bandeo o granuda, siempre con cataclasis acusada; la intensa linealidad de los feldespatos, apreciable a simple vista es menos evidente al microscopio. Las glándulas de feldespato (microclina-micropertita) contienen cristallitos de feldespato potásico, albita y cuarzo y están recrystalizadas en porfiroblastos cuyo eje suele coincidir con la alineación de la roca. El cuarzo se dispone en bandas o intersticialmente en cristales subredondeados.

Feldespatos y cuarzo presentan ocasionalmente una débil extinción cataclástica en las zonas de borde, indicando una fase tardía de esfuerzos. En la mesostasis predomina la biotita, parcialmente cloritizada; algunas muestras presentan anfíbol monoclinico como mineral accesorio, así como granate, circón, apatito, rutilo, opacos y clorita y epidota secundarias.

#### 6.1.5. Gneis de riebeckita

Se han cartografiado dos amplios afloramientos situados uno en la zona central de la Hoja, dentro del Complejo Vigo-Pontevedra, y otro más hacia el E, rodeado por gneises de biotita. El primero se prolonga desde la península de La Guía (x: 5°01"; y: 42°16"), donde aflora con máxima anchura, como una banda estrecha de dirección meridiana hasta el borde sur de la Hoja.

El gneis de riebeckita difiere del de biotita a simple vista en una mayor homogeneidad textural, con fino bandeo claro y oscuro ocasionalmente de tono rosado, donde se aprecia el mayor tamaño de los cristales de albita con relación a los de microclina; el cuarzo completa la relación de componentes leucocráticos principales; entre los melanocráticos son observables eventualmente a simple vista agregados radiales de

egirina, lepidomelana, astrofilita y fluorita; en las bandas oscuras, de escasos milímetros de espesor, se concentra la mayor proporción de minerales accesorios: pirocloro, apatito, egirina, biotita, riebeckita, circón, rutilo, siderita, no siempre presentes en su totalidad.

Al microscopio muestran una textura granoblástica o gneísica bandeada. La albita forma porfiroblastos genéticamente más jóvenes que los cristales de feldespato potásico y de cuarzo; en ocasiones la albita contiene granos de egirina, lepidomelana o astrofilita, que incluso pueden no aparecer en otras partes de la roca; en algún caso se han observado fluorita y riebeckita intersticiales. Hay sericitación en las plagioclasas y moscovita tardía.

#### 6.1.6. Complejo Cabo d'Home-La Lanzada

Este Complejo comprende diversos tipos litológicos entre los que son dominantes los esquistos micáceos y paragneises que difieren sólo en su aspecto de campo de los anteriores por una mayor proporción de plagioclasa. En algunos tramos la serie adquiere aspecto pizarroso incluso con niveles ampelíticos delgados. Aparecen intercalaciones de para-anfibolitas y de cuarcitas micáceas y ferruginosas.

Los esquistos tienen dos micas o sólo biotita; hay también esquistos de andalucita y granate; su textura eslepidoblástica. La biotita se encuentra parcialmente cloritizada; en esta mica se observa con frecuencia un carácter tardío; su crucero es a veces transversal o perpendicular a la esquistosidad





(S1). Con cierta frecuencia hay cristales bien desarrollados de turmalina, indicativa de la incorporación de fluidos ricos en boro en relación con las intrusiones graníticas. Aparece sillimanita en finas agujas o en paquetes dentro de cristales de moscovita. Localmente se han encontrado esquistos de dos micas con porfiroblastos de granate alterados a óxidos de hierro.

Las metacuarcitas tienen textura granoblástica y presentan como minerales principales además de cuarzo, opacos (cuarcita ferruginosa) y moscovita (cuarcita esquistosa). Minerales como el cuarzo y las micas acusan la intensa deformación sufrida por el conjunto metasedimentario, ya que están alargados y orientados respectivamente. El cuarzo tiene al microscopio textura en mosaico con recristalización; los opacos, cuando aparecen, están diseminados o alineados, y algunas reflexiones internas rojas hacen pensar en óxidos de hierro. Como minerales accesorios están presentes biotita, clorita (secundaria) derivada de la anterior u ocasionalmente con hábito vermicular y asociada con aportes de feldespato potásico, y finalmente moscovita, circón y apatito.

Las anfibolitas intercaladas en la serie aparecen en ocasiones abundadas al actuar como niveles competentes frente a la deformación. Mineralógicamente contienen hornblenda como componente principal y proporciones menores de epidota en lenticulas, plagioclasa, cuarzo, apatito, titanita, moscovita y opacos.

#### 6.1.7. Gneis glandular

Aflora en el cuadrante NE de la Hoja en el área próxima a Redondela (x: 4055v; y: 42° 17"). La relación de estos gneises con los metasedimentos del Complejo de Cabo d'Home-La Lanzada, ha sido establecido por ARPS, CES. (1970) dentro del mismo conjunto estructural, al N de la Hoja de Vigo; según dicho autor el gneis habría intruido como un granito de dos micas de grano grueso con megacristales, previamente al metamorfismo regional hercínico.

Se han distinguido cartográficamente dos tipos de gneis glandular según el tamaño de grano; la facies N3 tiene glándulas de feldespato de 2 cm como máximo y sus afloramientos son muy escasos; mineralógicamente no difiere de la facies común N1 constituida por un gneis con glándulas de hasta 7 cm de longitud.

El estudio petrográfico refleja texturas gneísicas y lepidoblásticas. Como componentes principales aparecen cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, moscovita y biotita; entre los accesorios están apatito, sillimanita, opacos, monacita, xenotima, rutilo y allanita.

El cuarzo se encuentra formando agregados en mosaico de hábito irregular y también como pequeñas inclusiones dentro de los megacristales glandulares; el feldespato es microclina, con macla de Carlsbad frecuentemente; como plagioclasa aparece oligoclasa-albita, en ocasiones con anillos de albita; la plagioclasa y la biotita se encuentran, al igual que el cuarzo, como inclusiones en el feldespato potásico.

Hay zonas de migmatización donde el leucosoma granitoideo invade al ortogneis dando estructuras bandeadas acordes con la esquistosidad (S1), según un rumbo NW-SE relativamente constante.

## 6.2. Rocas Igneas

Las rocas ígneas presentes en la Hoja se pueden encuadrar en dos series, alcalina y calcoalcalina, de acuerdo con el esquema de evolución magmática del NW peninsular admitido por diversos autores (FLOOR, P., 1966; MATTE, Ph., 1968; CAPDEVILA, R., 1969; ARPS, C.E.S., 1970). Las características petrográficas generales de cada serie son las siguientes.

### -Serie alcalina

El tipo litológico típico es granito de dos micas. Son rocas de tendencia leucocrática que nunca presentan hornblenda o piroxeno; como plagioclasa suele haber albita y/o oligoclasa ácida (en general sin zonación).

La proporción de biotita y de moscovita es equivalente, y los minerales accesorios son escasos tanto en cantidad como en variedad, estando casi siempre presente el apatito.

### -Serie calcoalcalina

Dominan los granitos de biotita y oligoclasa (en ocasiones con moscovita). Abundan los tonos oscuros en la roca, en la que son comunes restos de precursores básicos (microdioríticos). La plagioclasa presente es oligoclasa y/o andesina, con zonación magmática; son corrientes mirmequitas y pertitas de exolución. Entre los minerales principales abunda la biotita y escasea la moscovita; en ocasiones está presente hornblenda y/o piroxeno, y en la biotita se observan halos pleocroicos. Los minerales accesorios son abundantes y variados.

#### 6.2.1. Granitos de afinidad alcalina

Se han distinguido dos facies de granitos de feldespato alcalino o granitos de dos micas; la facies A denominada común por su mayor ámbito de difusión y la facies B designada como "ala de mosca", de características mineralógicas análogas a la anterior, pero caracterizada por mostrar cristales de biotita especialmente desarrollados (de 3 a 7 mm.).

La facies común tiene tendencia a la equigranularidad aunque localmente hay variaciones de tamaño de grano que han sido representadas en la cartografía mediante símbolos esquemáticos.

El cuarzo se presenta en cristales alotrimorfos, con extinción ondulante y, ocasionalmente, crecimientos simplectíticos con moscovita. El feldespato potásico (microclina) está en proporción superior a la plagioclasa, con la que forma a veces pertitas.

La plagioclasa presenta a su vez crecimientos mirmequíticos con el cuarzo; químicamente corresponde a oligoclasa o albita-oligoclasa; está en cristales subidiomorfos y/o alotrimorfos y muestra con frecuencia sericitación. La biotita, cloritizada especialmente en el borde de los cristales, está visiblemente orientada; contiene la mayor parte de los minerales accesorios (apatito, circón, rutilo, esfena y opacos) y en ocasiones se aprecia su transformación isomórfica a moscovita. La moscovita engloba a veces agujas de sillimanita y más raramente andalucita, posiblemente heredada de cristales de biotita; su origen es en parte deutérico.

La aparición de estructuras migmatíticas en la masa granítica, tanto más frecuentes hacia el E de la Hoja, justifica un origen anatóctico para los granitos de dos micas; sin embargo los contactos netamente intrusivos que suelen presentarse, obligan a pensar en una removilización del frente de granitización autóctono inicial.

Estos granitos han sido afectados por la segunda fase de deformación hercínica, ya que muestran una foliación (motivada por la orientación de los minerales planares fundamentalmente) de rumbo N 180° a N 160° E, coincidente con las directrices regionales de dicha fase. La facies b "ala de mosca" tiene, como caracteres texturales diferenciales con la facies común, una mayor talla en las biotitas, predominio de tamaños de grano de medio a grueso y presencia local de megacristales de feldespato. Los afloramientos de la facies "ala de mosca" se distribuyen en dos macizos situados en el lado E de la Hoja. Sus contactos con la facies común son difusos, salvo al S del macizo montañoso del Galleiro (x: 4°53"; y: 42°14") donde el granito con grandes biotitas y fenocristales de feldespato dispersos, parece haber sido intruido por una variedad de grano medio a fino de la facies común.

#### 6.2.2. Granitoides de afinidad calcoalcalina

Se han dividido, atendiendo a sus relaciones con la deformación regional, en dos grupos: precoces y tardíos; los del primero han intruido con anterioridad a la segunda fase de deformación hercínica e inmediatamente después de la máxima actividad del metamorfismo regional, tienen afloramiento en



macizos alargados, y en general no sobrepasan en su intrusión el nivel estructural correspondiente a la facies metamórfica de las anfibolitas; los de a serie tardía tienen características de macizos circunscritos, interrumpiendo las estructuras debidas a la segunda fase citada; únicamente presentan una foliación de tipo magmático o de flujo.

#### 6.2.2.1. Serie precoz

##### -Granodiorita con megacristales feldespáticos

Se presenta como una roca de tonos oscuros con abundantes megacristales idiomorfos de feldespato potásico, de hasta 8 cm de largo, distribuidos en una mesostasis de composición granodiorítica, rica en biotita.

El cuarzo aparece intersticialmente entre feldespatos y plagioclasas, en cristales alotriomorfos; tiene extinción ondulante. La plagioclasea ( $An > 27$  por ciento) está presente en cristales subidiomorfos, y también dentro de cristales idiomorfos, con el feldespato potásico. Este mineral es microclina y se encuentra en su mayor parte en los grandes fenocristales; son frecuentes la pertitas. Como micas aparecen biotita, con grado de alteración medio, cloritización y moscovitización, y moscovita, en menor proporción que la anterior, ocasionalmente con carácter tardío. Como minerales accesorios se observan: apatito, circón, opacos, clorita, turmalina y sillimanita.

Entre los caracteres estructurales de la roca destaca una foliación planar (debida a las micas) casi siempre bien marcada, entre  $N 180^\circ$  y  $N 160^\circ E$ , coincidente con el rumbo de las estructuras de segunda fase en la encajante.

##### -Microgranodiorita y cuarzodiorita

Se han cartografiado diversas rocas de composición análoga a las granodioritas de megacristales (microgranodioritas) y ocasionalmente de carácter algo más básico (cuarzodioritas o tonalitas); se distribuyen en pequeños afloramientos observables tanto en puntos de la costa N de la Ría (al W de Cangas de Morrazo,  $x: 5^\circ 06''$  y  $y: 42^\circ 16''$ ) como en la zona central de la Hoja. Es de destacar la existencia de enclaves de cuarzodioritas con cordierita, al WNW del aeropuerto de Peinador ( $x: 4^\circ 57''$ ;  $y: 42^\circ 13''$ ), intruyendo en los ortogneises de biotita; son rocas granudas de tono característico gris azulado; esta coloración se ha podido comprobar que es debida a agregados de diversos minerales (cordierita, andalucita, sillimanita, biotita, cuarzo, opacos y cantidades menores de corindón, plagioclasea y espinela. FLOOR, P., 1966). El estudio petrográfico de estas rocas demuestra la presencia de cordierita en cristales idiomórficos; olagioclasea ( $An > 10-30$  por ciento) también en cristales idiomórficos, conteniendo en ocasiones cordierita; la microclina es muy escasa y el cuarzo, la biotita y la moscovita ocupan posiciones intersticiales.

En los afloramientos es característica la exfoliación esferoidal de la roca; existen escasos afloramientos, debido en parte a la exhaustiva explotación de esta roca como piedra de sillería.

##### -Granito y granodiorita biotíticos

Este grupo de granitoides es heterogéneo en el aspecto textural, si bien los tipos petrológicos presentes participan de un quimismo común. Los afloramientos se sitúan en la mitad occidental de la Hoja, a ambos lados de la Ría de Vigo.

La facies más frecuente está en relación estrecha con la granodiorita de megacristales precoz; el contacto entre ambas tiene carácter difuso. Petrográficamente se trata de granodioritas y granitos adamellíticos, de grano medio a grueso. La plagioclasea (oligoclasea,  $An > 27$  por ciento) forma megacristales subidiomorfos, con núcleos seritizados también aparece en cristales alotriomorfos, al igual que el cuarzo y el feldespato potásico. La biotita es muy abundante y la moscovita escasa. Como minerales accesorios se encuentran apatito, circón, opacos, clorita y epidota secundarias y sillimanita asimilada de metasedimentos aluminicos.

Los megacristales se presentan con frecuencia variable en la roca, que se caracteriza por variaciones texturales a nivel de afloramiento, inhomogeneidad y existencia de "schlieren" biotíticos.

##### -Granito moscovítico y aplitas

Hay dos cuerpos intrusivos de granitos leucocráticos moscovíticos que tienen su emplazamiento al S de Vigo y al N de Moaña ( $x: 5^\circ 03''$ ;  $y: 42^\circ 17''$ ). Sus dimensiones máximas de afloramiento varían de uno a dos kilómetros. Se ha seguido para su presentación cartográfica el criterio establecido por algunos autores (FLOOR, P., 1966; ARPS, C.E.S., 1970) de considerar a estos leucogranitos como diferenciados tardíos de la serie de granitoides calcoalcalinos precoces. Se plantea sin embargo, el problema de la correcta ubicación de los mismos dentro de las series graníticas que aparecen en el sector; si bien está clara su proximidad a los granitoides calcoalcalinos precoces también hay que tener en cuenta que intruyen en los granitos de afinidad alcalina, serie ligeramente posterior en el tiempo a los granitos y granodioritas precoces.

Las características texturales y mineralógicas observables son las siguientes: el tamaño de grano varía de medio a fino, siendo también frecuentes intrusiones aplíticas en forma de vénulas, carácter leucocrático marcado. Los minerales principales son cuarzo, allanita y feldespato potásico; las albitas muestran en ocasiones tamaños mayores que los otros componentes; en el feldespato alcalino hay pertitización, pero no se han visto mirmequitas. Como minerales accesorios se encuentran zircón, apatito, berilo, turmalina, granate (visible a simple vista), biotita, opacos y sillimanita (dentro de moscovitas).

#### 6.2.2.2. Serie tardía

En el ángulo SE de la Hoja se encuentra emplazado un macizo granítico de contornos redondeados, que marca un contacto muy neto con las rocas encajantes. Estructuralmente este plutón no ha sido afectado por las fases de deformación hercínicas, por lo que se puede incluir en el tipo G 4 de CAPDEVILA, R. (1969) con una edad aproximadamente correspondiente al Carbonífero Terminal. Atendiendo a los caracteres texturales y al quimismo se han diferenciado tres facies dentro del plutón.

##### -Granodiorita y granito biotítico-anfibólico

Se puede denominar facies común ya que representa la mayor parte del afloramiento del plutón. Se trata de una roca clara, ligeramente rosada, al menos localmente, de grano medio a grueso y con textura porfídica; los fenocristales son feldespato potásico y plagioclasea; por su composición la roca es una granodiorita (menos feldespato potásico que plagioclasea) o bien, con menor frecuencia, un granito adamellítico.

La descripción mineralógica es la siguiente:

El feldespato potásico (microclina) cristaliza idiomórficamente, frecuentemente con maclado según Carlsbad, con zonación y pertitas en finas vénulas; hay inclusiones de pequeñas biotitas dispuestas en alineaciones, paralelamente a las caras de crecimiento de los cristales; también es frecuente la textura gráfica y de modo ocasional los fenómenos de sineusis. Siempre está en porcentaje superior al 5 por ciento de la roca.

La plagioclasea se presenta en cristales de hábito idiomorfo y alotriomorfo; es de color blanco lechoso y presenta menor alteración que el feldespato; en cristales de fractura fresca muestra pequeñas facetas brillantes, mientras que por alteración se origina saussuritización y seritización. La composición de la plagioclasea corresponde a andesina o andesina-oligoclasea.

El cuarzo está en cristales de hábito xenomorfo ligeramente redondeados, de color gris oscuro traslúcido o incoloros. Al microscopio suelen mostrar una ligera extinción ondulante. Contiene habitualmente pequeñas inclusiones de minerales accesorios y de biotita.

La biotita es la mica principal, y se encuentra acompañada corrientemente por clorita y sericita secundarias.





Los cristales de biotita tienen dimensiones de 1 a 2 mm, y suelen formar agregados en racimos, disponiéndose también en hileras. Entre los minerales accesorios que se observan incluidos en las biotitas son los más frecuentes: rutilo, circón y allanita en algún caso.

El anfíbol monoclinico (hornblenda) es característico; puede presentarse en calidad de mineral principal o accesorio, incluido dentro de los grandes cristales de plagioclasa, pero siempre está en menor proporción que la biotita.

Entre los minerales accesorios se encuentran, además de los ya citados, esfena, apatito, fluorita y opacos. La fluorita aparece como inclusión en la plagioclasa, ocasionalmente también en posición intersticial; su aparición coincide con una disminución en el tenor de anortita, lo que indica una generación metasomática de la fluorita a expensas del calcio de la plagioclasa.

#### **-Granito inequigranular de grano grueso**

Esta facies se sitúa en el margen del plutón, configurando una banda de 3 Km de ancho, y en algunos otros afloramientos aislados, pasando por contacto difuso a la facies común.

Desde un punto de vista químico se observa un incremento de potasio con relación a la facies común; el feldespato potásico y la plagioclasa se encuentran en proporciones equivalentes o bien abunda más el feldespato, por lo que la roca se clasifica como adamellitita o como granito con potasificación. No presenta anfíboles, pero por el contrario contiene frecuentes inclusiones de fluorita. La textura es de tendencia panxenomórfica inequigranular, con cristales de tamaño grueso a muy grueso de feldespato y plagioclasa, que muestran intercrecimientos en sus bordes aún conservando hacia los núcleos estructuras idiomórficas.

Del estudio en lámina delgada se deducen las siguientes particularidades: El feldespato potásico (microclina) forma cristales de hasta 2 cm; contiene delgadas vénulas perfiticas de plagioclasa, maclas de Carlsbad (a veces visibles a simple vista) y una ligera seritización o caolinización, de los núcleos de los cristales.

En la plagioclasa se distinguen dos generaciones sucesivas de cristales (E LOOR, P., 1966), la más antigua zonada, con núcleos de oligoclasa básica y anillos de albita o de oligoclasa ácida, como límites interiores de las zonas idiomórficas; la generación siguiente la forman anillos y cristales de plagioclasa débilmente alterados, no presentando una estructura zonal clara sino únicamente un maclado (ley de la albita) discontinuo.

El cuarzo está en cristales alotriomorfos de dimensiones inferiores a 1 cm, de tonos en general gristrálucidos.

Muestra extinción ondulante y mirmequitas.

La biotita es abundante; ocupa posiciones intersticiales entre los cristales de mayor talla de la roca. Los bordes de las biotitas están con frecuencia cloritizados; gran parte de los minerales accesorios presentes se encuentran incluidos en las biotitas.

#### **-Granito holofeldespático de grano grueso**

Es un granito inequigranular muy rico en feldespato potásico, lo que le confiere una coloración rosada o rojiza. Tiene grano grueso, y en ocasiones está asociado con diques aplíticos, pegmatíticos y de cuarzo; su relación con manifestaciones hidrotermales y pneumatolíticas de las últimas fases de evolución magmática es indudable. Espacialmente está en relación con fracturas y con los bordes del plutón. El tránsito de ésta a las otras facies de la granodiorita tardía es difuso o progresivo.

#### **6.2.3. Rocas filonianas (Fq, Fp)**

Es frecuente encontrar en la Hoja diques de cuarzo (Fq) y de pegmatitas y aplitas (Fp); en numerosos casos van asociados unos y otros. Generalmente son pequeños filones y diques de escaso recorrido o formando enjambres; su orientación en estos casos es variable, pudiendo apreciarse sucesivas venidas hidrotermales.

Hay que destacar sin embargo un dique de cuarzo de mayor importancia que, con un recorrido aproximado de seis kilómetros y dirección WNW-ESE, se sitúa en el cuadrante suroriental de la Hoja; lleva asociada una brecha silíceo penecontemporánea y su relación con una fractura de análoga dirección parece evidente.

## **7. Geología económica**

### **7.1 Canteras y yacimientos de áridos**

Se puede resumir el aprovechamiento y las posibilidades futuras de los materiales existentes en la Hoja consideradas como Rocas Industriales, del siguiente modo:

- Sedimentos del Cuaternario

Las arenas de playa (Qn) y de dunas (Qd) son utilizadas en la actualidad como áridos naturales para la industria de la construcción con área de consumo local; la explotación se realiza a pequeña escala y es de esperar que con carácter regresivo dado el interés medioambiental de las citadas formaciones.

- Materiales metamórficos

Los niveles de antibolitas han sido explotados como árido de trituración en contados casos, debido a la alteración de este tipo litológico. Los restantes materiales metasedimentarios tienen un aprovechamiento habitual como préstamos, en obras de infraestructura locales. Los ortogneises, principalmente el gneis de la biotita, reúnen características excelentes para su empleo como áridos de trituración en zonas de poca alteración; existe una cantera en activo de estas características, aproximadamente a 1 Km al E de la pequeña localidad de San Ciprián (x: 4°59"; y: 42°11").

- Rocas ígneas

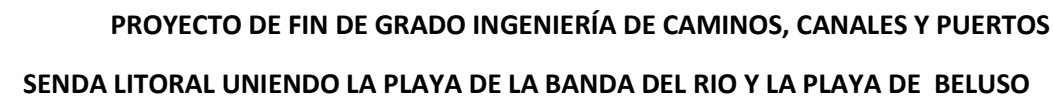
Tanto por su extensión en la Hoja como por su tradicional utilización como áridos y como rocas de construcción, forman el grupo litológico de máximo interés.

Las granodioritas de la serie precoz, así como los granitos de dos micas han sido objeto de explotación múltiple: como áridos, como rocas de escollera y ocasionalmente para obtención de piedra de construcción de uso local; la mayor parte de las explotaciones están actualmente abandonadas en la región meridional de la Hoja (zona próxima a Vigo), quedando en actividad una en la península de Morrazo, al N de la Hoja, destinada a producción de áridos para hormigones utilizados en el área de Bueu (x: 5006v; y: 42° 19") y Cangas (x: 5°06"; y: 42°16"). Los granitos de dos micas en estado de disgregación ("jabre") dan lugar a pequeños frentes empleados para la obtención de arena de mortero y más generalmente como préstamos.

Las granodioritas tardías constituyen un grupo litológico de considerables posibilidades en la Hoja de Vigo; aunque son explotadas para roca ornamental y roca de construcción en algunas canteras intermitentes, sus reservas merecen un mayor desarrollo en el proceso extractivo; se encuentran representadas facies de granitos rosados inequigranulares (variedad comercial denominada "Rosa Porriño") y facies de granodiorita y granito adamellitico biotítico con gruesos fenocristales (comercialmente "Gris perla") que en zonas limítrofes son objeto de una intensa explotación. Por otra parte, la meteorización y disgregación de la roca, más acentuada en la facies rosada, permite su aprovechamiento como árido natural; así se puede apreciar en una explotación situada en el término municipal de Mos (x: 4°55"; y: 42°12") próximo a la carretera de Porriño a Redondela, donde mediante una planta de clasificación y lavado se producen arenas cuarzofeldespáticas destinadas a morteros y a mezclas bituminosas en frío.

### **7.2 Hidrogeología**

La hidrogeología subterránea está casi exclusivamente condicionada por la red de fracturas y diaclasas establecida en los materiales granitoideos, ya que la porosidad en los metasedimentos es baja. Son aprovechados algunos acuíferos superficiales mediante pozos que suministran caudales reducidos

[illegible]





# ANEJO N°6: ESTUDIO GEOTÉCNICO



Índice:

1. Objeto.....3

2. Geotécnica general .....3

    2.1. Introducción .....3

    2.2. Ámbito geotécnico .....3

    2.3. Características litológicas .....4

    2.4. Características geomorfológicas .....4

    2.5. Características hidrológicas: .....5

    2.6. Características geotécnicas .....5

3. Interpretación geotécnica de los terrenos .....5

4. Campaña de reconocimiento del terreno .....6

    4.1 Calicatas .....6

    4.2. Sondeos mecánicos.....6

5. Ensayos de laboratorio.....7

6. Conclusiones y recomendaciones .....7

    6.1. Caracterización de subsuelo .....7

    6.2. Nivel freático .....8

Apéndice: Planos de situación de las calicatas y los sondeos.....9



## 1. Objeto

Para poder diseñar correctamente cualquier tipo de obra, es imprescindible tener una buena información geotécnica del terreno en que va a cimentarse. En este anejo se informa de los estudios geotécnicos llevados a cabo en la zona de la futura ubicación de la obra, con el fin de definir la naturaleza del sustrato y la idoneidad de la capacidad portante del mismo para el emplazamiento de las construcciones proyectadas.

Corregir con la obra en ejecución los errores derivados de una mala caracterización del terreno en fase de Proyecto, suele tener consecuencias económicas graves. Mucho peor resultaría si estos errores no se aprecian tampoco durante la construcción de la obra, ya que se vería afectada su seguridad.

La finalidad es determinar las características geotécnicas de los materiales que constituyen el sustrato y la capacidad portante del mismo en las zonas que se utilizarán de cimentación. También será necesario detallar las características del material existente en la zona de dragado.

La información geotécnica necesaria para cumplir dicho objetivo se obtendrá de las siguientes fases de trabajo:

- Recopilación de la información existente y reconocimiento superficial del terreno.
- Planificación de una campaña de campo para completar los datos analizados en la primera fase del estudio.
- Realización de las prospecciones de campo.
- Realización de los ensayos de laboratorio.
- Caracterización de los materiales de la zona objeto de estudio a partir del análisis de toda la información.

Dado el carácter académico de este proyecto, y la consecuente falta de medios económicos y materiales para llevar a cabo un estudio de campo completo real y realizar los ensayos de laboratorio necesarios, los datos recogidos en este informe son ficticios, y en ningún caso podrán utilizarse con finalidad diferente a la meramente académica. No obstante, la información detallada será coherente con los reconocimientos de campo efectuados y con los estudios geológicos recogidos en el Anejo de estudio geológico, siguiendo la estructura real que seguiría un documento de este tipo.

## 2. Geotécnica general

### 2.1. Introducción

Con la intención de definir las condiciones constructivas de todos los terrenos, se hará una división de la hoja en zonas, analizando individualmente cada una de ellas señalando aspectos que resultan favorables o desfavorables a la hora de aprovechar los terrenos como base de la sustentación de las obras civiles.

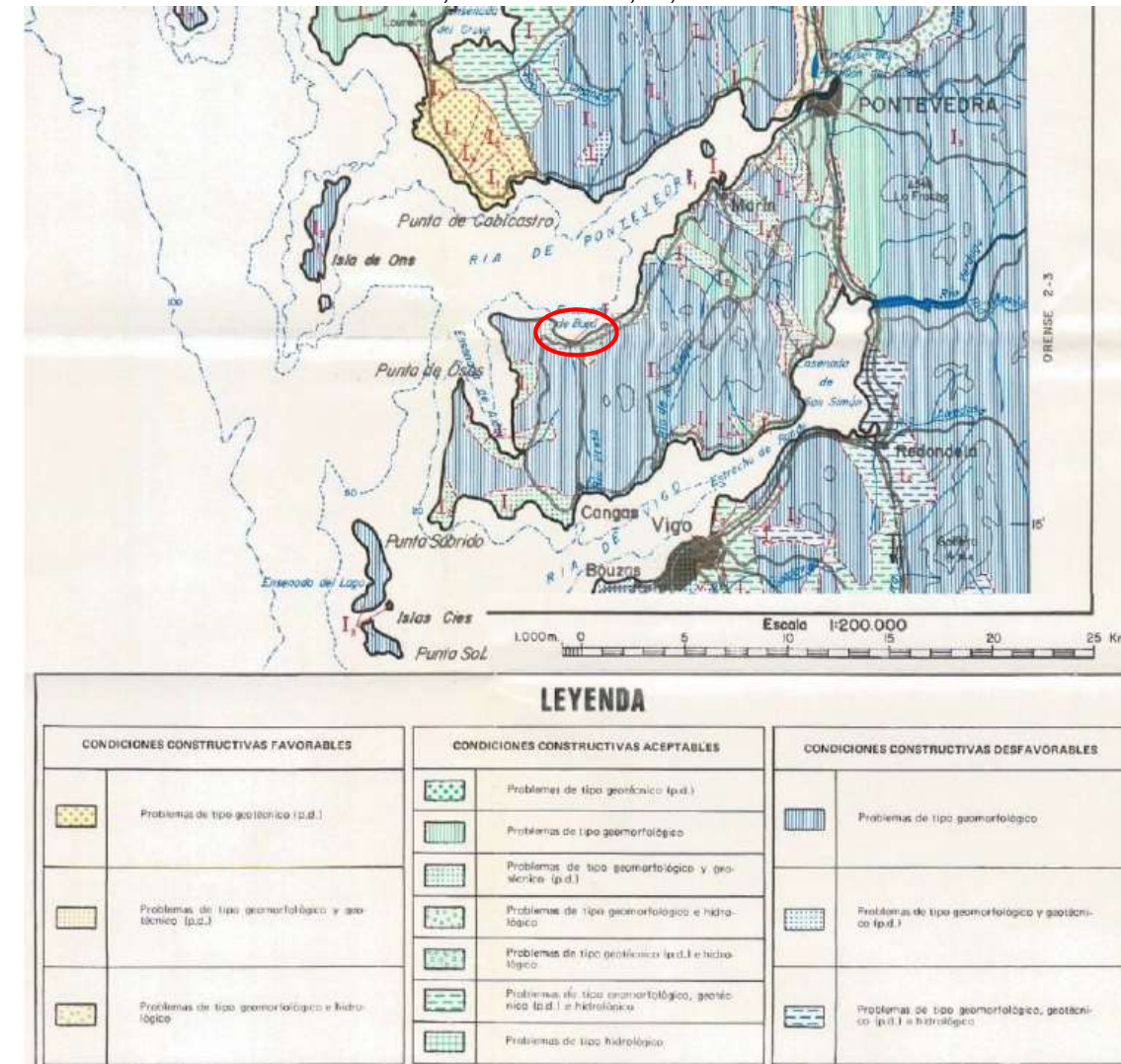
### 2.2. Ámbito geotécnico

La zona en estudio, así como toda la Hoja del Mapa Geotécnico General en la cual nos basamos para su estudio, forma parte del Macizo Galaico, compuesto por rocas graníticas y metamórficas, con intrusiones aisladas de rocas básicas, eruptivas, filonianas y sedimentarias.

Siguiendo las normas de la división taxonómica establecida para la separación y denominación geotécnica, se ve que toda la Hoja posee la misma homogeneidad geotectónica y define por consiguiente una única unidad de primer orden: Región I.

Para la delimitación de las Áreas, unidades de segundo orden, nos basamos en la homogeneidad crogeomorfológica. El proceso seguido para realizar esta subdivisión se ha basado en el estudio de diferentes tipos de rocas así como es su resistencia a la erosión, y su distinto comportamiento entre los diferentes movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos. Así distinguimos tres formas distintas de relieve:

1. Formas de relieve “Suaves”, dividido en área I1 y área I1’.
2. Formas de relieve “Moderadas”, dividido en área I2 y área I2’.
3. Formas de relieve “Acusadas”, dividido en I3, I4, I5 Y I5’.



La parcela objeto de estudio está comprendida en la **zona I1** de la Hoja 1-3/16 y 1-4/26 del Mapa Geotécnico General de Pontevedra – La Guardia, como puede verse en la siguiente imagen:

La hoja donde se sitúa el proyecto pertenece al macizo galaico, formado por rocas graníticas, granitizadas y metamórficas, con intrusiones de rocas básicas, eruptivas y filonianas.

Toda la Hoja tiene la misma homogeneidad geotectónica definiendo una única unidad de primer orden: Región I. Si nos fijamos en la homogeneidad macrogeomorfológica de los terrenos definimos las unidades de segundo orden: áreas

Esta subdivisión se basa en el estudio de los diferentes tipos de rocas, su resistencia a la erosión y su comportamiento mecánico ante los movimientos tectónicos que sobre ellos han actuado.

Aparecen dentro de la Hoja tres formas de relieve: formas llanas o ligeramente onduladas que corresponden a depósitos de materiales sueltos; formas moderadas correspondientes a materiales de tipo: micacita, serpentina, anfíbolita, esquisto, con textura muy pizarreña, fracturación en lajas y fácilmente erosionables; formas acusadas correspondientes a rocas del tipo de los granitos, granodioritas, gabros, riolitas, pórfidos, pegmatitas y gneises.



### 2.3. Características litológicas

#### Área I1:

Está formada por depósitos de litologías muy variadas, en los que predominan la fracción granular. Por lo general, y a excepción de los existentes en los alrededores del Umia, en los que domina la fracción arcillosa, suelen estar compuestos de arenas y limos, aglutinados por una matriz cohesiva (arcillas). Aquellas zonas lindantes con el mar, dan depósitos arenosos finos (dunas, playas, etc.) sin mezcla de arcillas. La aparición de gravas dentro de la misma es poco frecuente. Los materiales que la forman, suelen tener poco aprovechamiento industrial, utilizándose normalmente con fines agropecuarios.

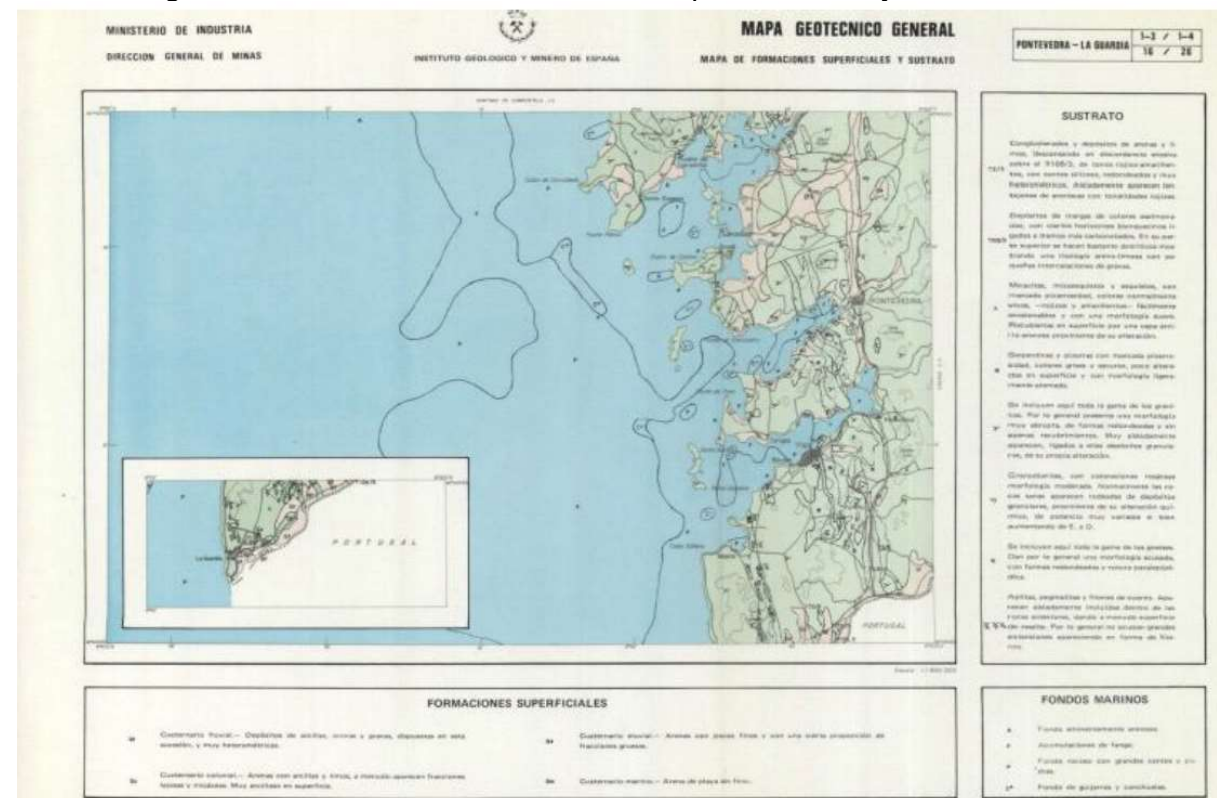
**Área I2:** Está formada, por dos tipos de materiales, unos compactos, lajosos y de colores vivos (rojizos, amarillentos, marrones, etc.) entre los que se encuentran micacita, esquistos, serpentinas y pizarras, y otros, de tipo granular y margoso, de colores claros y asalmonados. Todos ellos son fácilmente erosionables.

El aprovechamiento industrial de los primeros es escaso, no así el de los segundos si se utilizan en construcción e industrias cerámicas.

#### Área I3:

Está formada por toda la gama de los granitos, granodioritas y gneises. Por lo general son todos ellos muy resistentes a la erosión, por lo que aparecen dando formas redondeadas y granudas, de colores verde-grisáceos y rosáceos, sin apenas recubrimiento, y no soterradas bajo los depósitos de su propia alteración.

Prácticamente todas ellas tienen aprovechamiento industrial como material de construcción, existiendo gran cantidad de canteras distribuidas por toda la Hoja.



Mapa geotécnico general de características litológicas.

### 2.4. Características geomorfológicas

#### Área I1:

Se considera como prácticamente llana, con pendientes topográficas que oscilan entre el 0 y el 3 por ciento. Son posibles deslizamientos allí donde aparezcan grandes acumulaciones de depósitos sueltos, mostrando el resto, tendencia a la aparición de deslizamientos a favor de la pendiente natural, bien al verse solicitados por la acción del hombre, bien por causas climáticas adversas. Su grado de estabilidad natural es aceptable, pudiendo pasar, en ciertas condiciones a desfavorable.

#### Área I2:

Es de morfología muy variada, pasando desde prácticamente llana, con pendientes inferiores al 3 por ciento hasta abrupta, con pendientes del 10 al 15 por ciento.

Parte de ella muestra gran esquistosidad y facilidad de alteración en lajas. Los fenómenos exógenos más importantes estarán ligados a deslizamientos a favor de las direcciones de tectonización. Posee en principio un grado de estabilidad natural aceptable, que puede pasar, al darse los factores expuestos anteriormente a desfavorables.

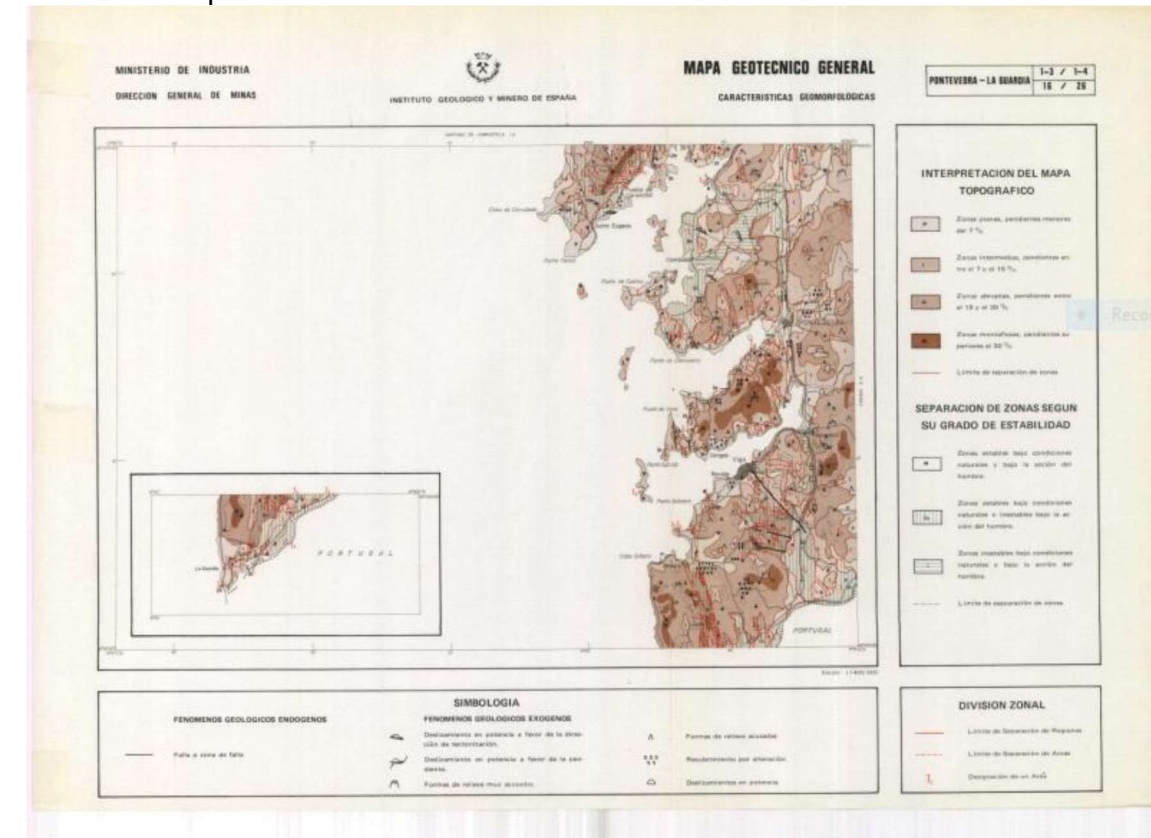
#### Área I3:

Su morfología es, en general, muy acusada, dándose pendientes topográficas que oscilan entre el 15 y 30 por ciento.

Presenta normalmente formas lisas, sin recubrimiento. Toda ella está muy tectonizada apreciándose zonas en las que la influencia de las fallas y las elevadas pendientes producen deslizamientos del terreno.

Los principales problemas geomorfológicos están directamente relacionados con la irregular morfología, y las elevadas pendientes.

El Área posee un grado de estabilidad natural favorable que únicamente en zonas muy tectonizadas puede convertirse en desfavorable.



Mapa geotécnico general de características geomorfológicas.



## 2.5. Características hidrológicas:

### Área I1:

Se considera en general, como semipermeable que unido a su morfología llana da como resultado una red de escorrentía superficial poco marcada.

El Área se considera en general como drenada en superficie, oscilando sus condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, entre deficientes y aceptables.

### Área I2:

De los dos grupos litológicos que aparecen en ella, (los esquistos y los conglomerados y margas) el primero se considera como semipermeable y el segundo permeable.

Generalmente no aparecen en el primer niveles acuíferos definidos y extensos, estando ligada la existencia de agua a fenómenos de fracturación. En el segundo la aparición de niveles acuíferos es más posible estando ligada a las zonas en donde predominan las formaciones de gravas y depósitos granulares.

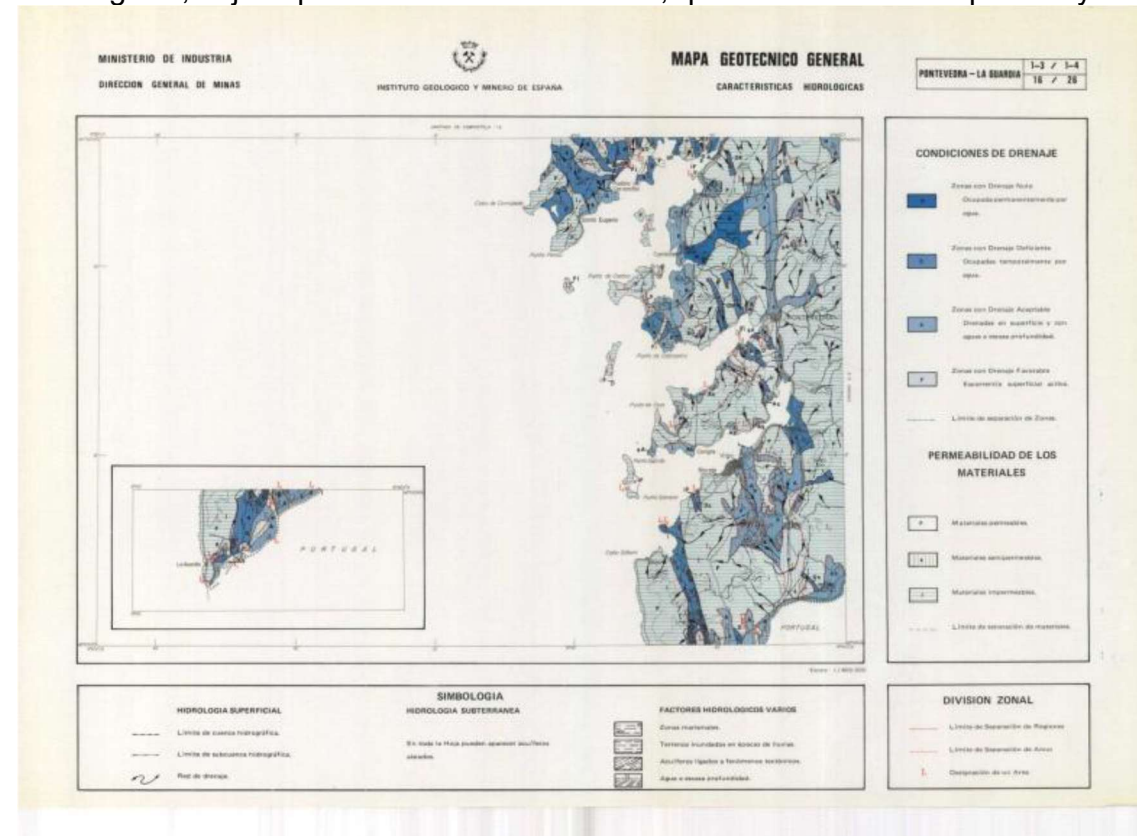
El Área se considera en general como drenada en superficie, y con unas condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre deficientes y aceptables.

### Área I3:

Los materiales que la forman se consideran, en pequeño, como impermeables, y en grande, con una cierta permeabilidad, favorecida por su alto grado de tectonización.

Las condiciones de drenaje superficial están muy favorecidas por las elevadas pendientes y la impermeabilidad de los materiales. No se observan niveles acuíferos.

El área se considera en general como bien drenada en superficie, con unas condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre aceptables y favorables.



Mapa geotécnico general de características hidrológicas

## 2.6. Características geotécnicas

### Área I1:

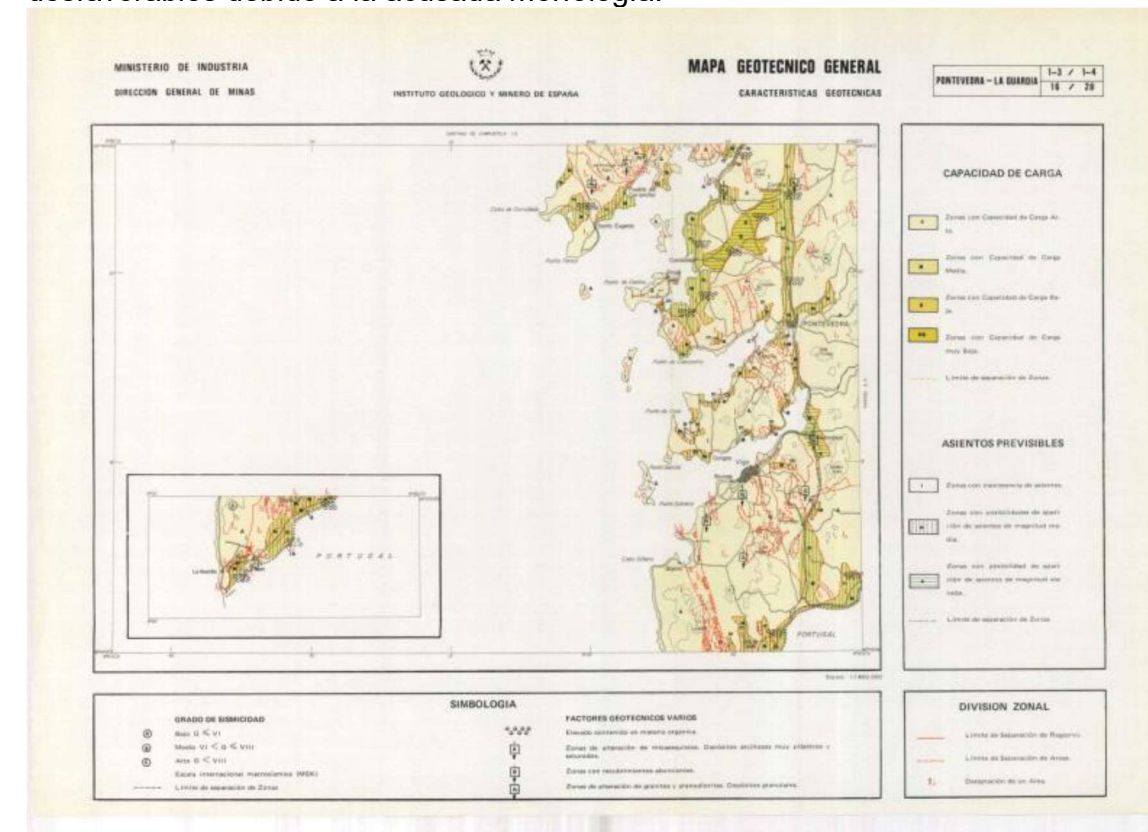
Los terrenos que la forman tienen capacidad de carga media, en algunas zonas puede ser baja o muy baja, existiendo posibilidad de asentos y pequeños deslizamientos donde la litología sea arcillosa o con abundancia de micas. La capa superficial debe ser eliminada por su contenido en materia orgánica. Las condiciones constructivas van de muy desfavorables a favorables.

### Área I2:

Capacidad de carga alta, no aparecen asentos pero pueden darse deslizamientos debido a las características geomorfológicas. Las condiciones constructivas varían desde favorables y aceptables.

### Área I3:

Alta capacidad de carga e inexistencia de asentos. Condiciones constructivas entre aceptables y desfavorables debido a la acusada morfología.



Mapa geotécnico general de características geotécnicas.

## 3. Interpretación geotécnica de los terrenos

Las condiciones constructivas de los terrenos existentes, se engloban dentro de las acepciones: desfavorables, aceptables y favorables.

### Terrenos con condiciones constructivas desfavorables

Aquellos que tienen problemas de tipo geomorfológico, geotécnico e hidrológico y de tipo geomorfológico, hidrológico y geotécnico.

### Terrenos con condiciones constructivas aceptables.

Todos aquellos terrenos donde los problemas dominantes en grado medio son de tipo geomorfológico, geomorfológico y geotécnico, hidrológico y geotécnico y de tipo geomorfológico e hidrológico.

#### Terrenos con condiciones constructivas favorables.

Aquellos con problemas de tipo geomorfológico e hidrológico.

## 4. Campaña de reconocimiento del terreno

### 4.1 Calicatas

Se han realizado 5 calicatas extendidas a lo largo de toda la zona de proyecto para conocer los diferentes materiales, caracterizarlos geotécnicamente y definir su posible utilización posterior. Con el material que se ha obtenido de las calicatas se han realizado los ensayos de laboratorio que se exponen en el apartado 5 del este anejo.

Para su realización se ha empleado una retroexcavadora mixta, limitando la longitud de acción de su brazo a la profundidad de las mismas. Las calicatas se han realizado siguiendo las recomendaciones de la R.O.M. 0.505, Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias.

A continuación se muestran los resultados del proceso:

Calicata 1		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.3	0.3	Tierra vegetal
0.8	0.5	Roca granítica meteorizada
0.2	1.4	Roca granítica escasamente meteorizada

Calicata 2		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.4	0.4	Tierra vegetal arenosa
0.8	0.4	Gravas y arenas con restos vegetales
1.2	0.4	Descomposición sustrato rocoso
2.2	1	Roca granítica meteorizada

Calicata 3		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.2	0.2	Zahorra (carretera existente)
0.9	0.7	Esquisto grado V
2	1.1	Esquisto grado IV

Calicata 4		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.15	0.15	Tierra vegetal
0.40	0.25	Roca granítica meteorizada
2	1.6	Roca granítica

Calicata 5		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.2	0.2	Tierra vegetal
0.45	0.35	Roca granítica meteorizada
2	1.4	Roca granítica

### 4.2. Sondeos mecánicos

Se han realizado 2 sondeos con los que se pretende conocer la naturaleza, composición y grado de meteorización de las litologías que aparecen en los terrenos donde se va a ubicar la obra. Se han colocado tubos piezométricos para facilitar la lectura de los niveles freáticos.

En los sondeos se han extraído muestras que se ensayarán en el laboratorio según lo expuesto en el apartado 5 del presente anejo.

A continuación, se exponen los resultados de los sondeos y en el mapa adjunto a este anejo, la localización de los mismos.

LOCALIZACIÓN DEL SONDEO		
Localización	Playa de Beluso	Sondeo 1
Coordenadas	X: 520706.0741	
	Y:4684437.1182	
Descripción del sondeo		
Profundidad (m)	Espesor del estrato (m)	Naturaleza y descripción del terreno
0.4	0.4	Tierra vegetal arenosa
2.0	1.5	Gravas y arenas con restos vegetales
7.2	5.2	Sustrato rocoso
10.0	2.8	Roca granítica meteorizada
		FIN DEL SONDEO





LOCALIZACIÓN DEL SONDEO		
Localización	Playa de Beluso	Sondeo 2
Coordenadas	X: 520772.1825	
	Y:4684410.6851	
Descripción del sondeo		
Profundidad (m)	Espesor del estrato (m)	Naturaleza y descripción del terreno
0.3	0.3	Tierra vegetal
1.6	1.3	Roca Granítica meteorizada Resistencia media
5.7	4.1	Roca Granítica meteorizada Resistencia media-alta
10.0	4.3	Roca meteorizada de alta resistencia
FIN DEL SONDEO		

## 5. Ensayos de laboratorio

Sobre cada una de las calicatas se llevó a cabo la toma de muestras con el fin de poder definir las características del material obtenido. Durante los sondeos mecánicos también se llevó a cabo la toma de muestras para poder definir las características del material en función de su compacidad. Los ensayos llevados a cabo sobre las muestras obtenidas al realizar las calicatas han sido:

- **Análisis granulométrico:** análisis de composición y tamaño de las partículas constitutivas del suelo, lo cual es muy importante para valorar su comportamiento en una explanada. Se determinará expresando los porcentajes de partículas retenidas en una serie de tamices normalizados. (UNE 103 101:1995)
- **Límites de Atterberg:** determinación de la consistencia y calidad de un suelo frente a la variación de su contenido en agua. (UNE 103 103:1994 y UNE103 104:1993).
- **Proctor Normal:** estimación de la capacidad de compactación del terreno, parámetro decisivo para obtener una explanada como cimiento de un firme. Este ensayo determina la máxima densidad alcanzable en un suelo y la humedad óptima con que ésta se obtiene. (UNE 103 500:1994).
- **Índice CBR (California Bearing Ratio):** es el método más utilizado para determinar la capacidad portante de un suelo. Se trata de un ensayo de penetración o punzonamiento mediante el cual se determina el denominado índice CBR de la explanada, factor básico para el dimensionamiento del firme.
- **Determinación de materia orgánica:** la materia orgánica presente en un suelo, aún en pequeñas proporciones, puede alterar profundamente sus características.

Los ensayos llevados a cabo sobre las muestras obtenidas durante la realización de los sondeos mecánicos son:

- **Análisis granulométrico:** análisis de composición y tamaño de las partículas constitutivas del suelo, lo cual es muy importante para valorar su comportamiento en una explanada. Se determinará expresando los porcentajes de partículas retenidas en una serie de tamices normalizados. (UNE 103 101:1995)
- **Límites de Atterberg:** determinación de la consistencia y calidad de un suelo frente a la variación de su contenido en agua. (UNE 103 103:1994 y UNE103 104:1993)
- **Humedad natural :** determinación de la humedad natural de un suelo (UNE 103 300:1993)
- **Densidad del suelo:** determinación de la densidad del suelo por el método de la balanza hidrostática. (UNE 103 301:1994)
- **Corte directo:** determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en equipo triaxial. (UNE 103 401: 1998)
- **Ensayo SPT (Standart Penetration Test):** Básicamente consiste en la hinca en el terreno de una puntaza metálica mediante golpes por lo que da idea de la resistencia del terreno. Contabiliza el número de golpes necesario para introducir un tomamuestras tubular de acero hueco o con puntaza ciega, mediante una maza de 63,5 kg que cae repetitivamente desde una altura de 76,2 cm. (UNE-EN ISO 22476-3:2006 y ASTM d1586)
- **Compresión simple:** Se utiliza con profusión como parámetro supervisor en el control de calidad de materiales. (UNE 103 400:1993)

## 6. Conclusiones y recomendaciones

### 6.1. Caracterización de subsuelo

A partir de los datos disponibles, calicatas, sondeos e información general de la zona, se puede concluir que el subsuelo del solar estudiado está constituido principalmente las siguientes unidades: tierra vegetal, esquisto alterado de grado V, esquisto alterado de grado IV y roca granítica de grano medio a grueso.

- Cobertura vegetal. Será necesario proceder a su retirada. Su espesor varía entre 0.15 y 0.4 metros.
- Esquisto alterado de grado V: Constituido por un limo arenoso con abundantes óxidos. Muy homogéneo en composición. Presenta una compacidad moderadamente densa a densa en profundidad. Se detecta bajo el nivel anterior
- Esquisto alterado de grado IV. Está constituido por limo arenoso con abundantes óxidos. Se detectan fragmentos de roca de resistencia mecánica débil. Compacidad muy densa.
- Substrato rocoso. El substrato rocoso está constituido por unas granodioritas con biotita, de grano medio-grueso. El sustrato rocoso presenta distintas familias de diaclasas.

Los resultados obtenidos del ensayo de compresión simple realizado indican una resistencia de 2,41 Kp/cm<sup>2</sup>. Se trata pues de un estrato de gran capacidad resistente y que cumplirá sobradamente la función portante a la que se va a someter.

EL esquisto alterado en grados V, IV presenta unas propiedades geomecánicas aptas para la obra propuesta.

Se recomienda considerar una tensión admisible del terreno de 2,50 Kp/cm<sup>2</sup> quedándonos del lado de la seguridad en los cálculos.



Por todo ello se concluye que la capacidad portante del suelo será suficiente para soportar las tensiones que le transmitan las estructuras a proyectar.

### 6.2. Nivel freático

A pesar de la cercanía al mar, el nivel freático no ha aparecido en ninguno de los trabajos de reconocimiento del terreno realizados en campo, esto puede ser debido a la notable diferencia de cota en la cercanía a la costa, por lo que no deberemos tener en cuenta esta singularidad.

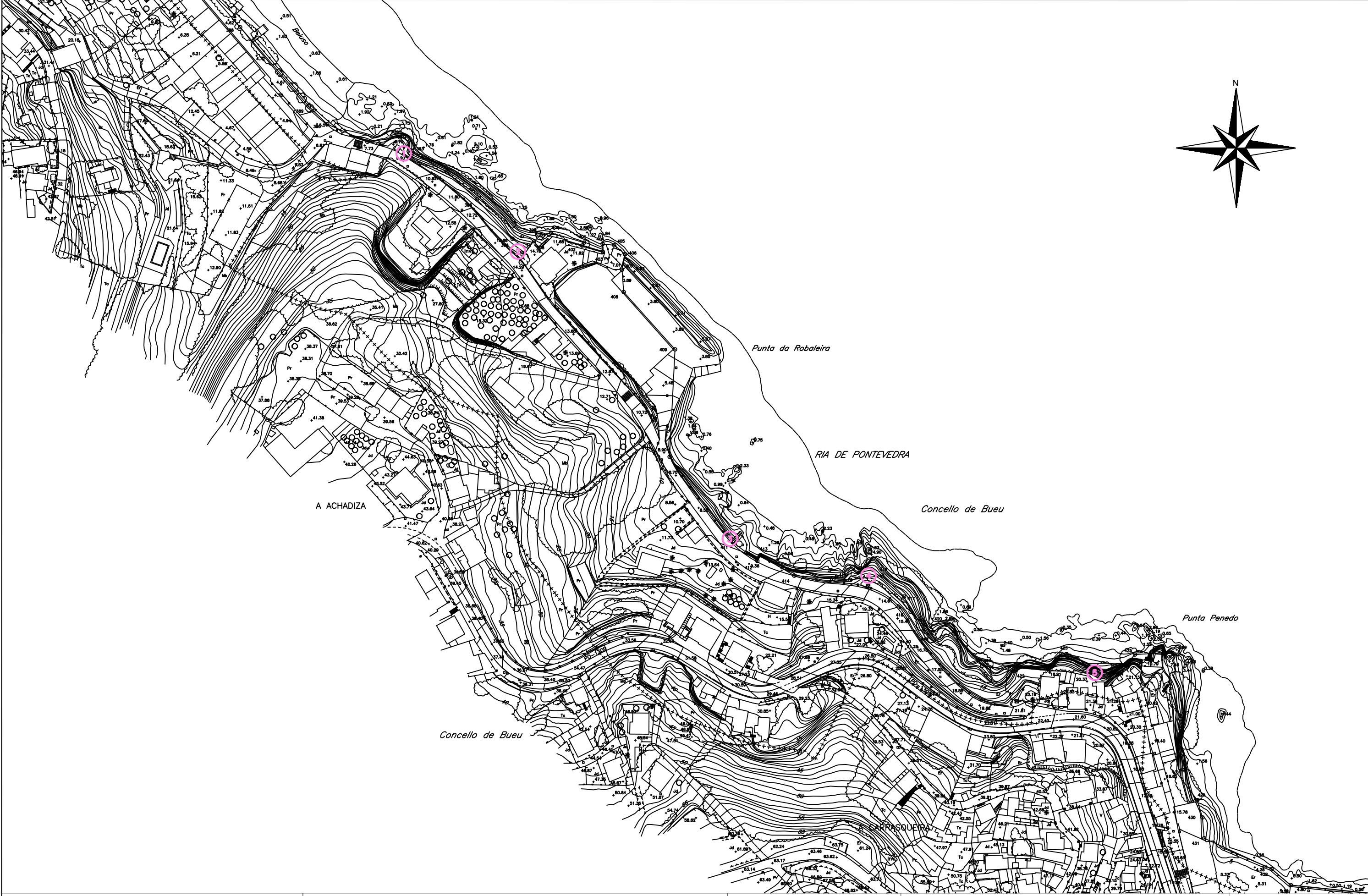








## Apéndice: Planos de situación de las calicatas y los sondeos.

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

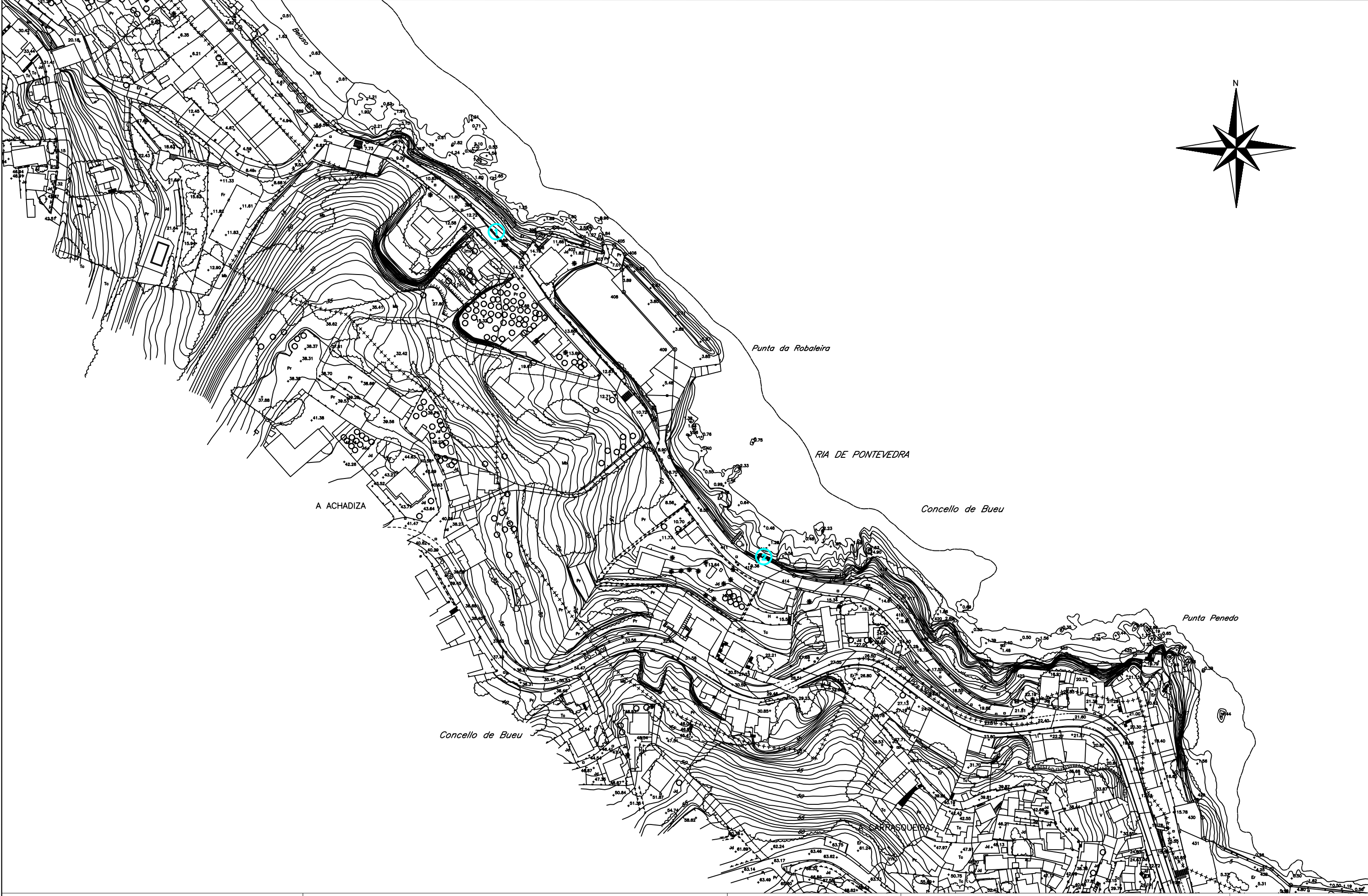






 <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>PROYECTO: SENDA LITORAL UNIENDO LAS PLAYAS DE LA BANDA DEL RIO Y PLAYA DE BELUSO</p> <p>SITUACIÓN: BUEU, PONTEVEDRA</p>	<p>AUTOR: SEGUNDO FILGUEIRA PAZOS</p> 	<p>Título: SITUACIÓN CALICATAS</p> <p>Fecha: JUNIO 2019</p> <p>Plano: 1</p> <p>0 400 E: 1/2000</p>	 
---	--	---	--	---



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



 <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>PROYECTO: SENDA LITORAL UNIENDO LAS PLAYAS DE LA BANDA DEL RIO Y PLAYA DE BELUSO</p> <p>SITUACIÓN: BUEU, PONTEVEDRA</p>	<p>AUTOR: SEGUNDO FILGUEIRA PAZOS</p> 	<p>Título: SITUACIÓN SONDEOS</p> <p>Fecha: JUNIO 2019</p> <p>Plano: 1</p> <p>0 400 E: 1/2000</p>	 
---	--	---	--	---



# ANEJO Nº7: RIESGO SISMICO





Índice:

1. Objeto.....3

2. Normativa vigente .....3

3. Aplicación de la norma NCSR-02 .....3

    3.1. Introducción .....3

    3.2. Clasificación de las construcciones.....3

    3.3. Aceleración sísmica básica.....3

    3.4. Aceleración sísmica de cálculo .....4

4. Conclusiones.....4



## 1. Objeto

En el presente anejo se justificará la conveniencia de la inclusión de las acciones sísmicas para el cálculo estructural de las obras que se reflejen en el proyecto. En caso de que sea necesario tener en cuenta este tipo de acciones, se indicará su valor.

Los sismos son acciones dinámicas cuyos efectos en obras marítimas o en las inmediaciones pueden ser especialmente nocivos, afectando a la resistencia de los suelos, etc. Por todo esto, este proyecto debe intentar mostrar el comportamiento del terreno frente a acciones dinámicas como los sismos. A partir de las conclusiones posteriores a este estudio, se tomarán las medidas necesarias para mantener la seguridad y funcionalidad de las estructuras e instalaciones realizadas y de las personas que se encuentren en ellas.

## 2. Normativa vigente

Se aplicará en este anejo la normativa vigente: "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)".

El ámbito de aplicación de la Norma se extiende a los proyectos y obras de construcción que se realicen en ámbito nacional, concretamente en el campo de la edificación y, subsidiariamente, en el de la ingeniería civil y otros tipos de construcciones, en cuanto no se aprueben normas específicas para los mismos.

## 3. Aplicación de la norma NCSR-02

### 3.1. Introducción

La norma NCSR-02 es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta.

Además, las prescripciones de índole general serán de aplicación supletoria a otros tipos de construcciones, siempre que no existan otras normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente que les afecten.

Ante la falta de una norma ROM que trate temas sísmicos aplicaremos la citada norma NCSR-02, que es una norma de carácter general.

### 3.2. Clasificación de las construcciones

A efectos de aplicación del artículo 1.2.2 de la NCSR-02, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en tres grupos:

Construcciones de moderada importancia: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros. Los materiales a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Construcciones de normal importancia: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Construcciones de especial importancia: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen, al menos, las siguientes construcciones:

- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas,...
  - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
  - Edificaciones para personal y equipos de ayuda (bomberos, policía...).
  - Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
  - Las infraestructuras básicas como puentes y principales vías de comunicación de las poblaciones.
  - Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
  - Las instalaciones industriales que albergan materiales tóxicos, inflamables o peligrosos.
  - Las grandes construcciones de Ingeniería Civil, como centrales nucleares o térmicas, presas,...
- Las obras contenidas en el presente proyecto de construcción se enmarcan en el segundo grupo, *de importancia normal*, pues su destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos. Aunque el proyecto englobe instalaciones portuarias, no pueden considerarse éstas como edificios o instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos, que corresponderían al grupo de construcciones de *importancia especial*.

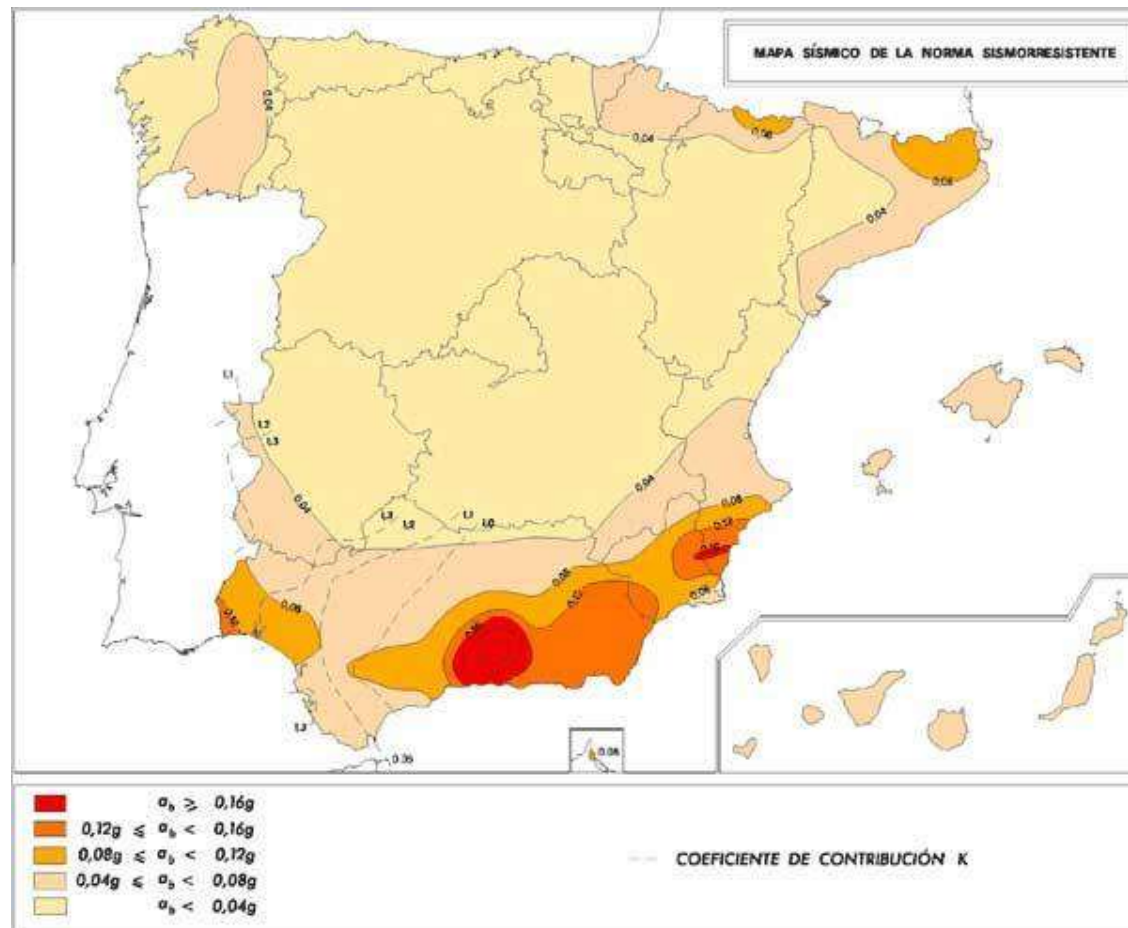
### 3.3. Aceleración sísmica básica

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa que constituye la figura 2.1 de la norma NCSE-02. Este mapa suministra para cada punto del territorio la aceleración sísmica básica  $a_b$ , un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años, expresado en función del valor de la gravedad ( $g$ ).

La zona de proyecto se encuentra en el área de menor peligrosidad frente a terremotos. Se caracteriza porque la relación entre el valor de la aceleración sísmica básica y la gravedad es inferior a 0.04. Considerando por tanto  $a_b = 0.04$  nos encontraremos del lado de la seguridad.



Anejo Nº7: Riesgo sísmico



- En las demás construcciones, cuando la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , sea inferior a 0.06 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Por tanto, por tratarse del proyecto de una construcción de moderada importancia, y por ser la aceleración de cálculo,  $a_c = 0.0517$  g, inferior a 0.06 g, se concluye que:

No es necesario tener en cuenta las acciones sísmicas para el cálculo estructural de las obras que implica este proyecto.

### 3.4. Aceleración sísmica de cálculo

La aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  se define como:

$a_c = \rho * a_b$  donde:

- $a_b$ : aceleración sísmica básica
- $\rho$ : coeficiente adimensional de riesgo cuyo valor, en función del período de vida en años, t, para el que se proyecta la construcción, viene dado por:

$$\rho = (t/50)^{0.37}$$

Siendo a efectos de cálculo:

- $t > 50$  años para construcciones de normal importancia.
- $t > 100$  años para construcciones de especial importancia.

Si tomamos 50 años por ser de normal importancia resulta  $\rho = 1$  y por tanto:  $a_c = a_b \leq 0.04 * g$

Se considera  $t = 100$  años, el valor máximo aconsejado para obras de normal importancia, situándose de este modo de nuevo del lado de la seguridad dado que la vida útil adoptada para este proyecto es menor que t.

Resulta por tanto la aceleración de cálculo siguiente:  $a_c = (8100/50)^{0.37} * 0.04g = 0.0517g$

## 4. Conclusiones

No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02:

- En las construcciones de moderada importancia.



# ANEJO Nº8: EXPROPIACIONES





Índice:

1. Introducción:.....3

2. Marco legal.....3

3. Clasificación del suelo: .....3

4. Estimación de precios: .....3

5. Parcelas afectadas: .....3

Anejo Nº8: Expropiaciones

### 1. Introducción:

El objetivo de este anejo es el de analizar los terrenos necesarios a disponer y determinar el coste previsible de las expropiaciones.  
Dado el carácter académico del presente proyecto y la nula posibilidad de acometer valoraciones de carácter profesional, tal y como determina la Ley del Suelo vigente, el precio del suelo se justificará mediante consulta de expropiaciones similares hechas con anterioridad.  
Se incluye por último, la ficha correspondiente a dichas parcelas de la Dirección General del Catastro del Ministerio de Economía y Hacienda.

### 2. Marco legal

- Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de diciembre de 1954.
- Ley 22/1988, 28 Julio, de Costas.

### 3. Clasificación del suelo:

El trazado del presente proyecto se desarrolla en terrenos de dominio público y de dominio privado. Por ello para la realización de las obras será necesario pedir autorización a las administraciones correspondientes. Éstas serán:

- La Dirección General de Costas, al afectar una parte del trazado a la zona de Servidumbre de Protección.
- El ayuntamiento de Bueu, puesto que todas las actuaciones discurren sobre suelo perteneciente a dicho ayuntamiento.
- Clasificación según el tramo de estudio:

**Tramo 1:** discurre por suelo clasificado como suelo rústico de protección de costas.

**Tramo 2:** discurre por suelo clasificado como urbano. Parcela colindante-Final de la senda: discurre por suelo clasificado como Suelo Rústico de protección de Costas. Justo el último tramo de la senda discurre por terrenos de la servidumbre de protección.

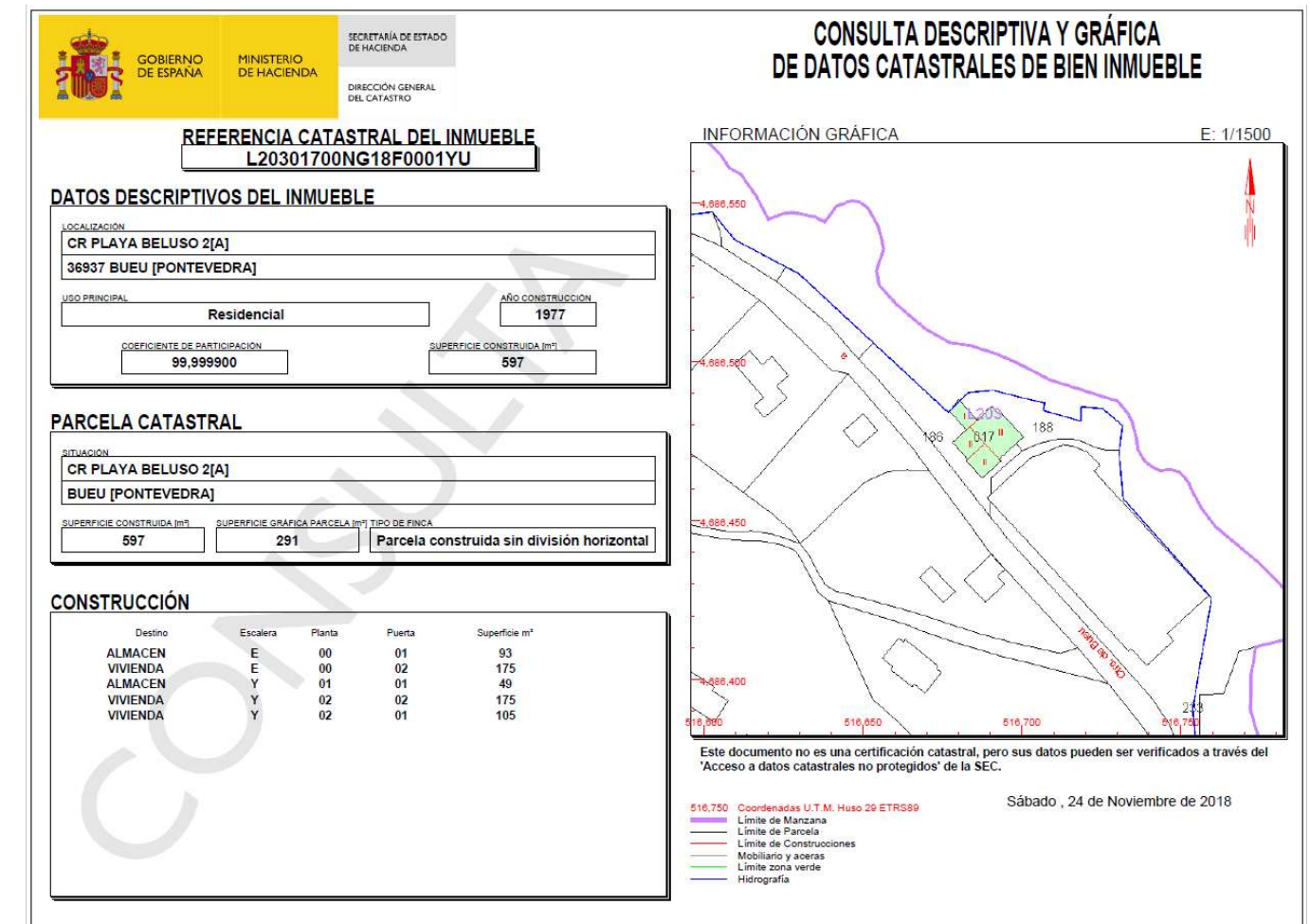
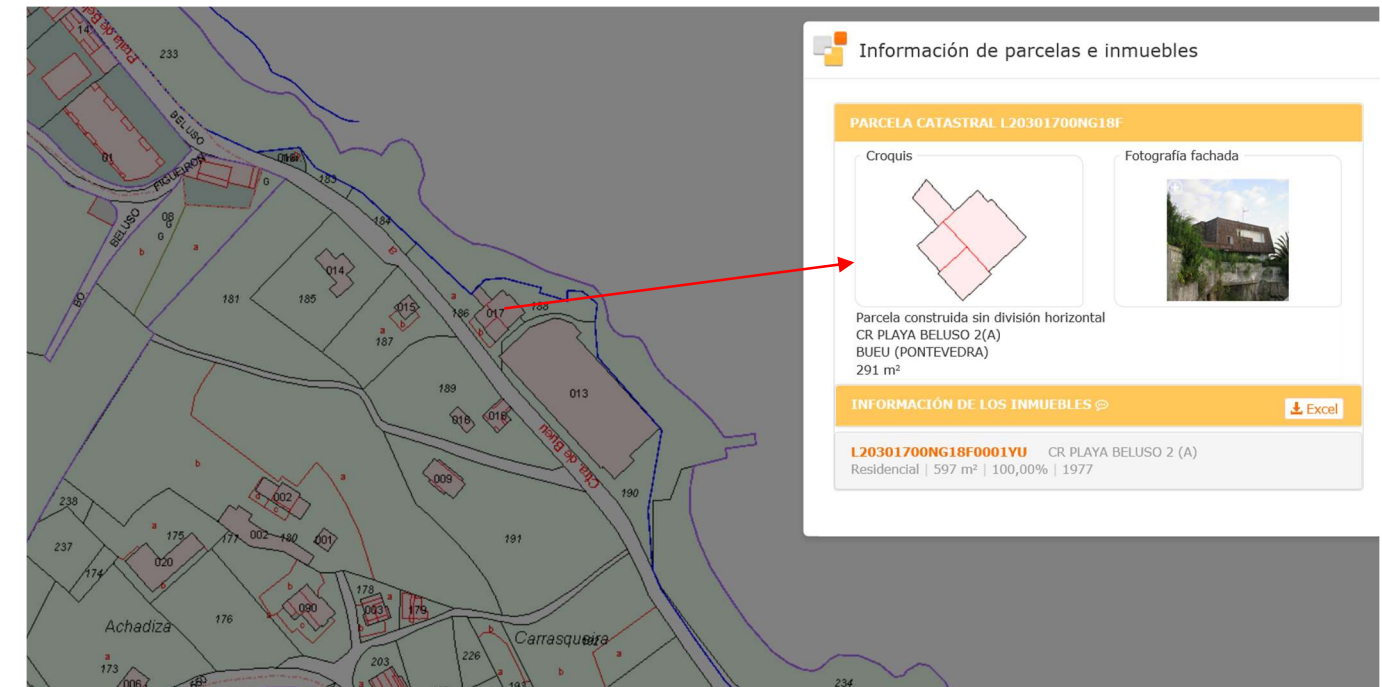
**Tramo 3:** tanto al inicio como al final del tramo transcurrirá por un suelo clasificado como urbano, existiendo un pequeño punto a mediados del tramo clasificado como suelo rústico de protección de costas.

### 4. Estimación de precios:

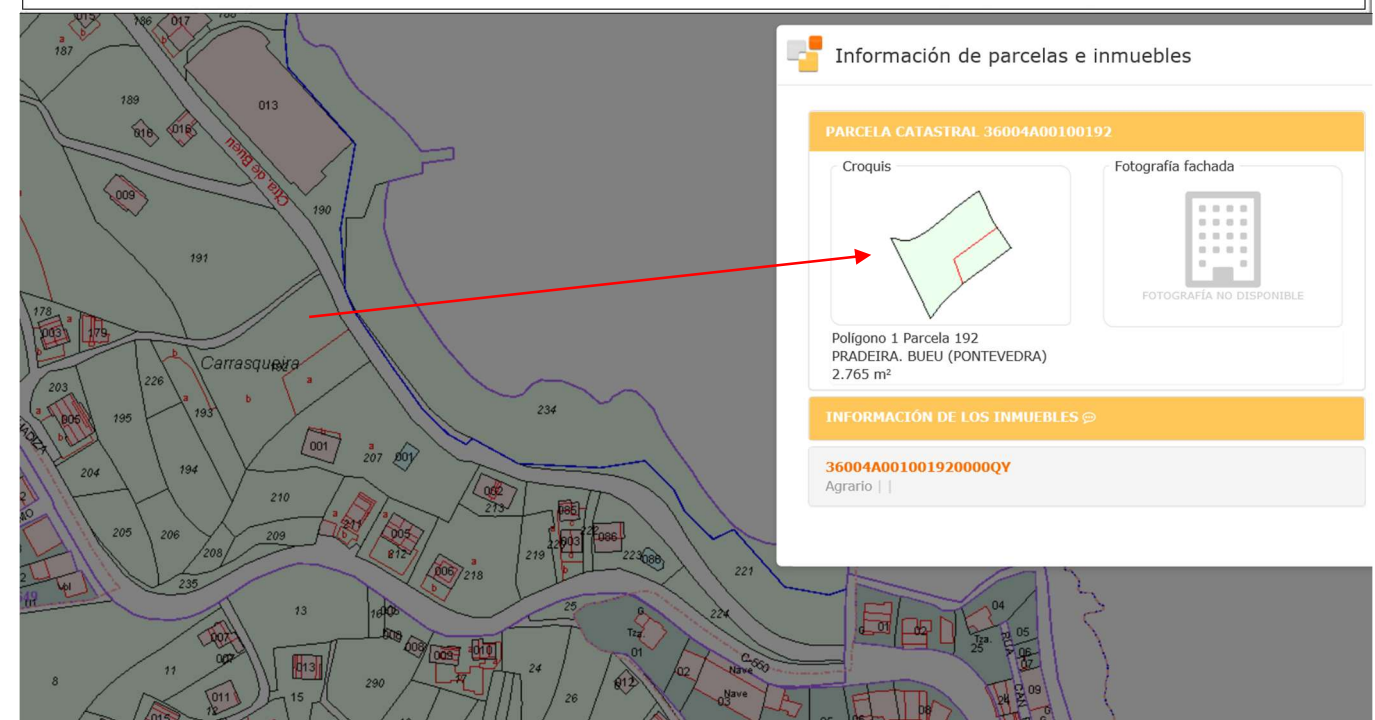
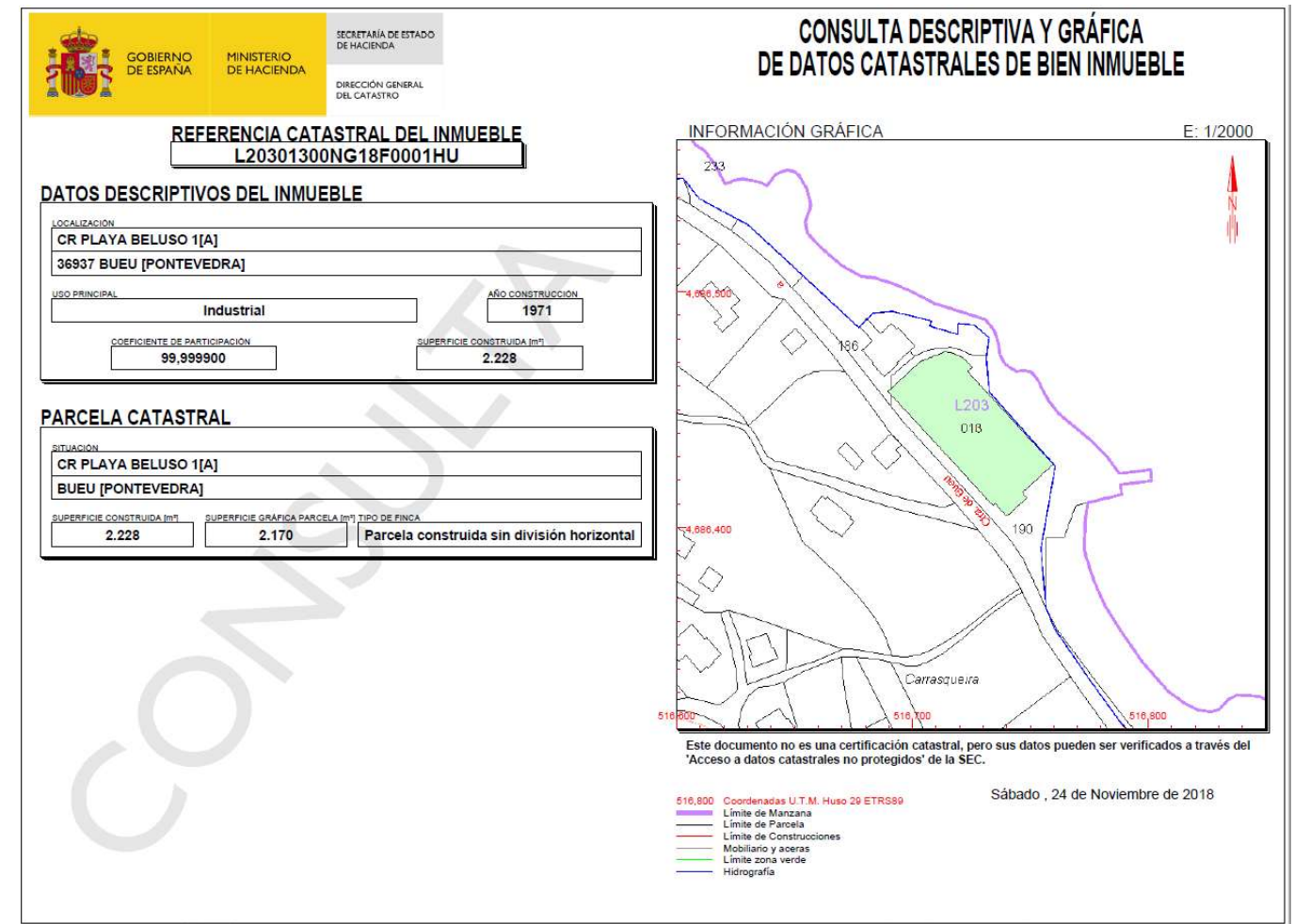
Para establecer un precio razonable hemos buscado el precio del metro cuadrado en circunstancias lo más similares posibles a las que tenemos en nuestro proyecto, para ello hemos decidido tomar un precio por metro cuadrado de 200 euros.


### 5. Parcelas afectadas:

A continuación se detallan las parcelas afectadas por la actuación obtenidas a partir del Catastro. Los valores obtenidos son representativos, puesto que los valores reales no pueden ser obtenidos, como ya se ha comentado, con los medios al alcance del redactor del presente proyecto.









GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
36004A001001920000QY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 1 Parcela 192  
PRADEIRA. BUEU (PONTEVEDRA)

USO PRINCIPAL

Agrario

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 1 Parcela 192  
PRADEIRA. BUEU (PONTEVEDRA)

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²)

2.765

TIPO DE FINCA

--

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	V-	Viña secoano	03	570
b	EU	Eucaliptus	02	2.195

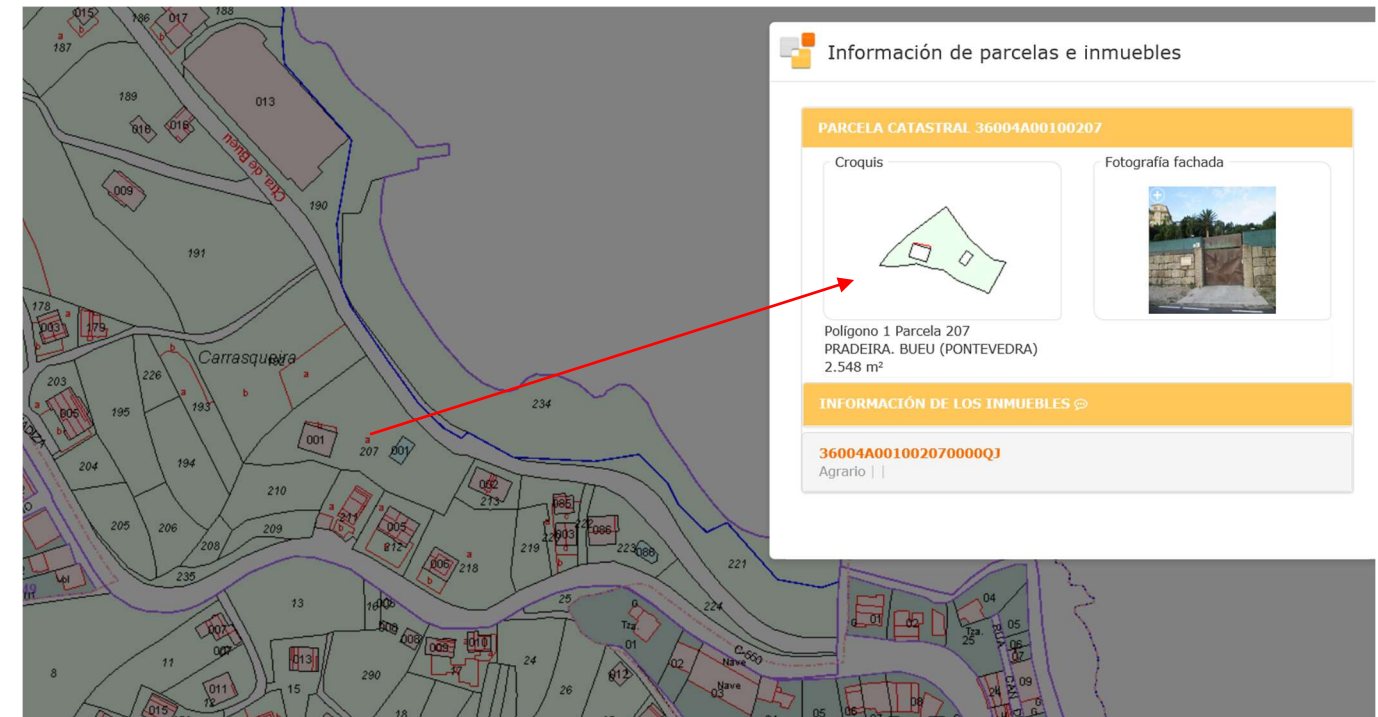
CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Sábado , 24 de Noviembre de 2018







PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº8: Expropiaciones

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
36004A001002070000QJ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 1 Parcela 207

PRADERA. BUEU [PONTEVEDRA]

USO PRINCIPAL

Agrario

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA m²

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 1 Parcela 207

PRADERA. BUEU [PONTEVEDRA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA m²

0

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA m² TIPO DE FINCA

2.548

--

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	C-	Labor o Labradío seco	04	2.541
b	I-	Improductivo	00	19

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

516,800 Coordenadas U.T.M. Huso 29 ETRS89

Sábado, 24 de Noviembre de 2018

516,800 Límite de Manzana

516,800 Límite de Parcela

516,800 Límite de Construcciones

516,800 Mobiliario y aceras

516,800 Límite zona verde

516,800 Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
7163404NG1876S0001HY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

RU CAN DO PENEDO 11

36939 BUEU [PONTEVEDRA]

USO PRINCIPAL

Residencial

AÑO CONSTRUCCIÓN

1982

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

99,999900

SUPERFICIE CONSTRUIDA m²

74

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

RU CAN DO PENEDO 11

BUEU [PONTEVEDRA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA m²

74

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA m² TIPO DE FINCA

433

Parcela construida sin división horizontal

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

517,050 Coordenadas U.T.M. Huso 29 ETRS89

Sábado, 24 de Noviembre de 2018

517,050 Límite de Manzana

517,050 Límite de Parcela

517,050 Límite de Construcciones

517,050 Mobiliario y aceras

517,050 Límite zona verde

517,050 Hidrografía

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

Información de parcelas e inmuebles

PARCELA CATASTRAL 7163404NG1876S

Croquis

Fotografía fachada

Parcela construida sin división horizontal  
RU CAN DO PENEDO 11  
BUEU (PONTEVEDRA)  
433 m²

INFORMACIÓN DE LOS INMUEBLES

Excel

7163404NG1876S0001HY RU CAN DO PENEDO 11  
Residencial | 74 m² | 100,00% | 1982



# ANEJO Nº9: LEGISLACION Y NORMATIVA





Índice:

1. Introducción:.....3

2. Marco real: .....3

3. Normativa aplicable al proyecto:.....3

    3.1 Constitución española.....3

    3.2 Estatuto de Autonomía de Galicia .....3

    3.3 Legislación ambiental.....3

    3.4. Ley de costas:.....4

    3.5. Suelo y planificación urbanística: .....7

    3.6. Accesibilidad y espacios urbanos:.....7

    3.8. Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL): .....7

4. Seguridad y salud:.....7

5. Contratación de obras públicas: .....7



## 1. Introducción:

El objetivo de este anejo es describir el marco legal al que estará sometido el proyecto, informando de la legislación, normativa vigente y las principales recomendaciones que lo afectan. Se trata de realizar una revisión de las leyes y normas cuyo ámbito de aplicación tenga una clara influencia sobre la actuación prevista.

## 2. Marco real:

El ordenamiento jurídico español se estructura en cinco niveles:

- Normativa Internacional
- Normativa Europea
- Normativa Estatal
- Normativa Autonómica
- Normativa Local.

En este caso la mayor parte de referencias pertenecerán a la Normativa Estatal y Autonómica que en numerosos casos están desarrolladas en cumplimiento de Normativas Europeas precedentes. Se detallan a continuación las diferentes normativas que debe cumplir el proyecto en su fase de redacción y ejecución, así como las recomendaciones que debe seguir. Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

## 3. Normativa aplicable al proyecto:

### 3.1 Constitución española

La Constitución Española en su artículo 148 hace referencia a las competencias de las Comunidades Autónomas, los apartados 1.3 y 1.18 establecen que éstas pueden asumir competencias en materia de Ordenación del territorio, urbanismo y vivienda y Promoción y ordenación del turismo en su ámbito territorial.

### 3.2 Estatuto de Autonomía de Galicia

La Comunidad Autónoma de Galicia:

- Según el artículo 27.3 de su Estatuto de Autonomía tiene la competencia en materia de ordenación del territorio y del litoral, urbanismo y vivienda.
- Según el artículo 27.7 tiene la competencia en materia de obras públicas que no tengan la calificación legal de obras de interés general del Estado y cuya ejecución o explotación no afecte a otra Comunidad Autónoma o provincia.

- Según el artículo 27.21, la competencia en promoción y ordenación del turismo dentro de la Comunidad Autónoma. Competencias refrendadas por la Constitución Española.

### 3.3 Legislación ambiental

- Para determinar si debemos someter el proyecto a evaluación del impacto ambiental se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones técnicas de carácter general:

#### Normativa europea:

- 1. Directiva 2014/52/UE del parlamento europeo y del consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- 2. Directiva 2009/147/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Determina la creación de las zonas de especial protección para las aves (ZEPA).
- 3. Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de marzo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la flora y Fauna Silvestres.

#### Normativa estatal:

- 1. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Según la cual, serán objeto de una evaluación ambiental simplificada los proyectos que “puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000”.
- 2. Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- 3. Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos
- 4. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en la que se definen y clasifican los espacios protegidos.

#### Normativa autonómica:

- 1. Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- 2. Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.
- 3. Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.
- 4. Ley 9/2001, do 21 de agosto, de conservación de la naturaleza.
- 5. Decreto 442/1990, do 13 de septiembre de 1990, de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.

#### **Otras disposiciones a tener en cuenta:**

##### **Atmósfera:**





- 1. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- 2. Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- 3. Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- 4. Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

#### Ruido:

- 1. Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- 2. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- 3. Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

#### Residuos:

- 1. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- 2. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- 3. Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- 4. Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- 5. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 6. Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- 7. Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

#### Vertidos y aguas continentales:

- 1. Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- 2. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

### 3.4. Ley de costas:

#### Normativa estatal:

- 1. Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. *De la cual resultan especialmente importantes los siguientes apartados:*

#### -TÍTULO PRELIMINAR. Objeto y finalidades de la Ley

- *Artículo 1:* La presente Ley tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.
- *Artículo 2:* La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre perseguirá los siguientes fines:

a) Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección y restauración necesarias.

b) Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo-terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.

c) Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.

d) Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.

#### - TÍTULO PRIMERO. Bienes de dominio público marítimo-terrestre

##### CAPITULO PRIMERO. CLASIFICACIÓN Y DEFINICIONES

- *Artículo 3:* Son bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal, en virtud de lo dispuesto en el artículo 132.2 de la Constitución:

1. La ribera del mar y de las rías, que incluye:

a) La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.

No obstante, no pasarán a formar parte del dominio público marítimoterrestre aquellos terrenos que sean inundados artificial y controladamente, como consecuencia de obras o instalaciones realizadas al efecto, siempre que antes de la inundación no fueran de dominio público.

b) Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

2. El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo, definidos y regulados por su legislación específica.



3. Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, definidos y regulados por su legislación específica.

## **-TÍTULO SEGUNDO. Limitaciones de la propiedad sobre los terrenos contiguos a la ribera del mar por razones de protección del dominio público marítimoterrestre:**

### **CAPÍTULO SEGUNDO. SERVIDUMBRES LEGALES**

#### **SECCIÓN PRIMERA. Servidumbre de protección.**

- *Artículos 23-26:* La servidumbre de protección, recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar, ampliable por acuerdo con las Comunidades Autónomas y los Ayuntamientos afectados hasta 200 metros. Esta Servidumbre de protección puede verse reducida hasta 20 m, en aquellas zonas que, de forma simplificada, se dé una de las siguientes situaciones:

a) Que en el momento de entrada en vigor de la Ley de Costas (Julio 1988) tuviera la calificación de urbano según planeamiento aprobado.

b) Que, aun no cumpliéndose lo mencionado en el párrafo anterior, tuviera “de hecho” tal condición de urbano (grado de consolidación, vial, luz, agua, alcantarillado...). Tal hecho debe ser reconocido por la autoridad urbanística competente.

Los usos permitidos en dicha franja son:

1. Zonas verdes: áreas de juego, área de picnic, etc...
2. Instalaciones deportivas descubiertas
3. Instalaciones necesarias o convenientes para el uso de la costa (servicios y equipamientos públicos, aparcamientos...)
4. Acampadas
5. Actividades e instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación A su vez los usos que están prohibidos son:
6. Residencia en todas sus modalidades: hotel, apartahotel, apartamentos, vivienda, etc.
7. Carreteras de más de 500 vehículos al día
8. Tendidos eléctricos aéreos
9. Publicidad
10. Vertidos sin depurar
11. Explotación de yacimientos de áridos: arena, grava...

#### **SECCIÓN SEGUNDA. Servidumbre de tránsito.**

- *Artículo 27:*

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.

2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.

3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo-terrestre.

4. En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.

#### **SECCIÓN TERCERA. Servidumbre de acceso al mar.**

- *Artículo 28:*

1. La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.

2. Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.

3. Se declaran de utilidad pública, a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.

4. No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpan el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.

## **-TÍTULO TERCERO: Utilización del dominio público marítimo-terrestre.**

### **CAPÍTULO SEGUNDO. PROYECTOS Y OBRAS**

- *Artículo 42:*

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-





terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.

2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente.

3. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.

4. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.

- *Artículo 43:*

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se apruebe, que completará al proyecto básico.

- *Artículo 44:*

1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, específicas y técnicas que apruebe la Administración competente en función del tipo de obra y de su emplazamiento.

2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.

3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.

4. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural.

5. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales.

6. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

- *Artículo 45:*

1. La tramitación de los proyectos de la Administración del Estado se establecerá reglamentariamente, con sometimiento, en su caso, a información pública y a informe de los departamentos y organismos que se determinen. Si, como consecuencia de las alegaciones

formuladas en dicho trámite, se introdujeran modificaciones sustanciales en el proyecto, se abrirá un nuevo período de información.

2. La aprobación de dichos proyectos llevará implícita la necesidad de ocupación de los bienes y derechos que, en su caso, resulte necesario expropiar. A tal efecto, en el proyecto deberá figurar la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos.

3. La necesidad de ocupación se referirá también a los bienes y derechos comprendidos en el replanteo del proyecto y en las modificaciones de obra que puedan aprobarse posteriormente, con los mismos requisitos señalados en el apartado anterior.

- *Artículo 46:* Con el fin de garantizar la integridad del dominio público marítimoterrestre y la eficacia de las medidas de protección sobre el mismo, la Administración del Estado podrá aprobar planes de obras y de otras actuaciones de su competencia. De forma resumida y más clara tenemos que: La costa es una franja del territorio sobre la que actúan distintas administraciones. Las competencias quedan delimitadas tanto en la Constitución y en los Estatutos de Autonomía, como en la propia Ley de Costas que establece lo siguiente:

1. Principales competencias de la Administración del Estado:

i. Realización de las obras necesarias para la protección, defensa, conservación y uso del dominio público

ii. Creación regeneración y recuperación de playas

iii. Deslindes del dominio público marítimo-terrestre y adquisición de terrenos para su incorporación al dominio público.

iv. Realización de obras de acceso público al mar no previstas en el planeamiento urbanístico

v. Informes sobre: instrumentos de ordenación de la costa, autorizaciones en zona de protección

vi. Gestión del dominio público marítimo-terrestre

2. Principales competencias de las Comunidades Autónomas:

i. Puertos que no sean de interés general

ii. Vertidos al mar

iii. Ordenación territorial y del litoral

iv. Autorización en la zona de servidumbre de protección

v. Cultivos marinos

3. Principales competencias de los Ayuntamientos:

i. Explotar los servicios de temporada en gestión directa e indirecta

- ii. Informes de las solicitudes de autorizaciones y concesiones para la ocupación del dominio público marítimo-terrestre
- iii. Vigilancia de salvamento y seguridad de vidas humanas, limpieza e higiene y seguridad de las playas.

**Normativa autonómica:**

- 1. Decreto 158/2005, de 2 de Junio, por el que se regulan las competencias autonómicas en la zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre.

**3.5. Suelo y planificación urbanística:**

**Normativa estatal:**

- 1. Ley, de 16 de diciembre de 1954, de expropiación forzosa
- 2. Real Decreto Legislativo 7/2015, texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana

**Normativa autonómica:**

- 1. Ley 9/2002, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- 2. Ley 10/1995, de Ordenación del Territorio de Galicia.
- 3. Ley 15/2004, de modificación de la Ley 9/2002, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- 4. Ley 6/2007, de medidas urgentes en materia de ordenación del territorio y el litoral

**Normativa municipal**

Plan xeral de ordenación municipal de Bueu (Aprobación Provisional, Pleno 16 de marzo de 2016)

**3.6. Accesibilidad y espacios urbanos:**

**Normativa autonómica**

- 1. Ley 10/2014 de accesibilidad

**3.8. Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL):**

El Plan de Ordenación del Litoral tiene por objeto establecer los criterios, principios y normas generales para la ordenación urbanística de la zona litoral basada en criterios de perdurabilidad y sostenibilidad, así como la normativa necesaria para garantizar la conservación, protección y puesta en valor de las zonas costeras.

Son funciones del Plan de Ordenación del Litoral:

- 1. La definición del ámbito litoral de Galicia.
- 2. La concreción en el ámbito litoral de criterios globales para la ordenación de los usos del suelo, la regulación de actividades y la fijación de los criterios generales de protección del medio litoral.

- 3. La protección y conservación de los recursos naturales del litoral.
- 4. Establecer un marco básico de referencia para integración de políticas territoriales y actuaciones urbanísticas, teniendo en cuenta la sostenibilidad de los recursos naturales del litoral.
- 5. Considerar en su conjunto el litoral como una entidad espacial claramente individualizada.
- 6. Señalar y delimitar aquellos ecosistemas litorales y costeros, playas y unidades geomorfológicas y paisajísticas, cuyas características naturales, actuales o potenciales, justifiquen su conservación y protección.
- 7. Fijar las directrices para la ordenación territorial
- 8. Elaborar una normativa particular.
- 9. Lograr una óptima coordinación de actuaciones territoriales y urbanísticas entre las Administraciones.
- 10. Constituir la base para la elaboración de un Programa Coordinado de Actuación del espacio litoral y la propuesta de actuaciones para la conservación y restauración del espacio costero.

**4. Seguridad y salud:**

Toda la normativa que engloba la prevención de riesgos laborales, y sobre la seguridad y salud en el sector de la construcción, necesaria para evaluar dichos riesgos y corregirlos a nivel de proyecto y obra se describe a continuación.

**Legislación Estatal:**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales  
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción  
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.  
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

**5. Contratación de obras públicas:**

Las distintas condiciones bajo las cuales se deben de regir los contratos de las administraciones públicas se recogen en la normativa adjunta:

**Legislación Estatal:**

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014.  
Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.





# ANEJO Nº10: TRAZADO GEOMÉTRICO



## Índice:

1. Introducción: .....	2
2. Trazado en planta: .....	2
2.1. Intersecciones con vías perpendiculares: .....	2
2.2. Intersecciones con vados peatonales: .....	3
2.3. Eliminación de un sentido de circulación en la calle playa de Beluso:.....	3
3. Trazado en alzado: .....	4
4. Trazado de acceso a la acera: .....	5
5. Distancia de visibilidad de parada: .....	6



## 1. Introducción:

Este anejo tiene como función indicar el trazado de los elementos del proyecto en planta. Para su elaboración se ha consultado la siguiente normativa y directrices:

- La norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de carreteras.
- La “Ley 10/2014, de 3 de diciembre de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Directrices para el tratamiento costero por el Ministerio de Medio Ambiente.

Además, debido a que por nuestra acera circularán también bicicletas hemos consultado el Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici (DGT).

Los planos correspondientes a este anejo se encuentran en el doc nº2 Planos.

## 2. Trazado en planta:

Como ya vimos en el estudio de alternativas, para nuestro proyecto usaremos una acera bici de tráfico rodado unidireccional.

El trazado comienza al final del paseo de la playa de Beluso y llega hasta la intersección entre la calle playa de Beluso y la calle Pazos Fontenla, enlazando con la acera que esta contiene. La acera bici implantar en dicho proyecto tendrá una longitud de poco más de medio km.

Como para el diseño de nuestra planta debemos tener en cuenta el tráfico rodado deberán existir curvas de transición.

En el trazado en planta, debemos tener en cuenta los radios de giro, que deben respetar la siguiente fórmula :  $R=0,24V+0,42$  (radio expresado en m y velocidad en km/h) de tal manera que se cumplan los siguientes valores

Velocidad (km/h)	5	10	15	20	25	30	40
Radio (m)	1,6	2,8	4	5,2	6,4	7,6	10

Se recomienda utilizar en la medida de lo posible radios no menores de 10 m , ya que los ciclistas son especialmente sensibles a los cambios de velocidad y al mayor riesgo de caída en las curvas debido a su posición inclinada.

En nuestra acera bici no siempre podremos respetar esto debido al trazado actual existente, pero trataremos de respetarlo el máximo número de tramos posible.

A continuación vamos a estudiar la solución de las posibles intersecciones que nos podemos encontrar a lo largo del trazado, las clasificaremos en las siguientes:

- Intersecciones con vías perpendiculares
- Intersecciones con vados peatonales

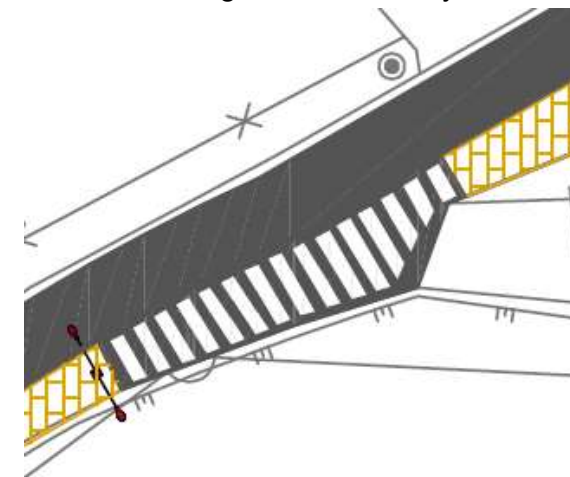
Por lo que para el diseño de nuestras intersecciones debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Advertir de la presencia de la intersección, con suficiente antelación, mediante una señalización clara y limitada a lo necesario
- Espacio suficiente para poder detectar a los otros vehículos o peatones que acceden a la intersección y para reaccionar en caso necesario
- Deben ser claramente legibles y coherentes
- Limitar la velocidad de los automóviles, incluso mediante pavimentos diferenciados y otros medios de calmadoreo del tráfico
- Reducir, en la medida de lo posible, el recorrido (y el tiempo de espera) del ciclista, aunque prima la seguridad vial, respecto a este criterio.

En este apartado también analizaremos con detalle la eliminación de un sentido de circulación a lo largo de todo el tramo para la creación de la acera bici.

### 2.1. Intersecciones con vías perpendiculares:

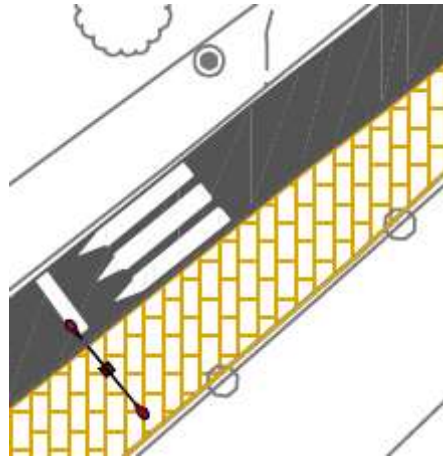
Nuestra acera-bici transcurre por el lado de nuestra intersección con la única vía perpendicular que existe a lo largo de todo el trayecto.



## 2.2. Intersecciones con vados peatonales:

Las intersecciones que se produzcan a lo largo del recorrido con los vados peatonales estarán correctamente señalizados el carril bici, lo marcaremos con marcas longitudinales discontinuas tipo M 4.4. , en este caso tampoco se colocará separador para garantizar también la seguridad de los peatones ya que supondría un obstáculo en su recorrido.

Las intersecciones con vados peatonales se resolverán de la siguiente manera:



## 2.3. Eliminación de un sentido de circulación en la calle playa de Beluso:

Esta actuación en la que se reduce un sentido de circulación se lleva a cabo para la implantación de la acera bici, debido a la poca anchura de sección que tenemos en este tramo.

En concreto el tráfico que circula en dirección Bueu (desde la playa de Beuso) se desvia por la rúa playa de Beluso, dejando hueco suficiente para la implantación de la acera bici.





### 3. Trazado en alzado:

Para el diseño en alzado del carril bici debemos prestar especial atención a las rampas y pendientes que nos encontramos en el terreno.

Como ya adelantamos en el trazado en planta al encontrarnos sobre un terreno ya existente el trazado en alzado se verá limitado por lo que ya hay.

Teniendo en cuenta que por nuestra acera también circularán bicicletas se deben definir dos pendientes: la transversal y la longitudinal.

En relación con la pendiente transversal ésta deberá ser suficiente para asegurar un drenaje cómodo y rápido que impida la formación de charcos tan peligrosos para el tráfico ciclista, siendo recomendable un 2%.

Para la pendiente longitudinal se tendrá en cuenta que trazados con fuertes valores se hacen poco atractivos para la circulación ciclista y, por tanto, a la larga serán poco utilizados.

En el tráfico ciclista la pendiente condiciona la velocidad desarrollada puesto que incide en el esfuerzo que tiene que realizar el ciclista. Valores elevados de la pendiente, tanto en sentido ascendentes como descendente, inciden negativamente en el tráfico ciclista.

En el primer caso disminuyen la velocidad alterando la estabilidad de la bicicleta, en el segundo se provoca un incremento de la velocidad, y por tanto, se necesita una mayor distancia para el frenado, por lo que no se deben proyectar pendientes superiores al 5 % siempre que sea posible.

La siguiente tabla suministra información de las pendientes en función de las diferencias de cotas a superar y la longitud de la rampa para que la velocidad se mantenga constante. En grandes distancias, para mantener confortablemente velocidades de 15 Km/h y con pavimentos en buen estado, los carriles bici no deberán incluir tramos de más de 4 Km con pendientes superiores al 2%, ni tramos de más de 2 Km con pendientes superiores al 4%.

Las diferentes pendientes a lo largo de todo el recorrido aparecen reflejadas en el Documento nº 2- Planos concretamente en los planos Perfil Longitudinal.

Para los acuerdos verticales los cambios de pendiente longitudinal deberán evaluarse adoptando radios cómodos para las curvas verticales.

Éstas pueden ser de dos tipos: cóncavas y convexas.

En el caso de las curvas cóncavas, al estar las pendientes máximas limitadas, los puntos bajos no aparecerán como un quiebro. Sin embargo, la condición de drenaje y la comodidad de la marcha exigen que tengan un radio suficiente.

En el caso de las curvas convexas el problema se plantea para mantener la distancia de visibilidad de parada

DIFERENCIA DE COTAS (m)	PENDIENTES (%)	LONGITUD DE LA RAMPA DE SUBIDA (m)
1	12	8
2	10	20
4	6	65
6	5	120
10	4	250

En la práctica y siguiendo las recomendaciones del Manual para el Planeamiento, Proyecto y Ejecución de Pistas Ciclistas de la Asociación Española Permanente de la Carretera, se deberán emplear los siguientes valores función de la velocidad.

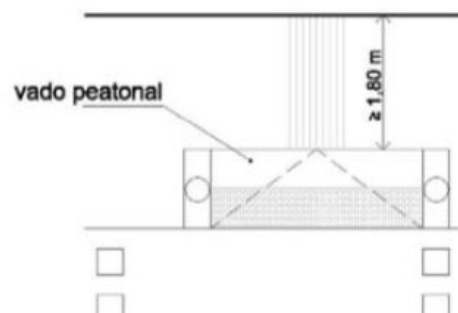
VELOCIDAD (Km/h)	CURVA	RADIO (m)
20	Convexa	20
20	Cóncava	10
30	Convexa	40
30	Cóncava	20
40	Convexa	65

#### 4. Trazado de acceso a la acera:

El objetivo del trazado de la acera es que se facilite el acceso a la zona, dando continuidad al recorrido. Además el tramo contará con vados peatonales a la altura de los dos pasos de peatones existentes en nuestro tramo (el primero al termino del paseo de la playa de Beluso y el segundo a la altura de la cetárea) y así facilitar el acceso a la acera sin llevar a cabo ningún tipo de discriminación a estos usuarios.

Según la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero de condiciones básicas de accesibilidad se cumplirán las siguientes condiciones:

- El diseño y ubicación de los vados peatonales garantizará en todo caso la continuidad e integridad del itinerario peatonal accesible en la transición entre la acera y el paso de peatones. En ningún caso invadirán el itinerario peatonal accesible que transcurre por la acera.
- La anchura mínima del plano inclinado del vado a cota de la calzada será de 1.8 m.



- El encuentro entre el plano inclinado del vado y la calzada deberá estar enrasado.
- Se garantizará la inexistencia de cantos vivos en cualquiera de los elementos que conforman el vado peatonal.
- El pavimento del plano inclinado proporcionará una superficie lisa y antideslizante en seco y en mojado, e incorporará la señalización táctil a fin de facilitar la seguridad de utilización de las personas con discapacidad visual. Sus características serán:

- Todo itinerario peatonal accesible deberá usar pavimentos táctiles indicadores para orientar, dirigir y advertir a las personas en distintos puntos del recorrido, sin que constituyan peligro ni molestia para el tránsito peatonal en su conjunto.
- El pavimento táctil indicador será de material antideslizante y permitirá una fácil detección y recepción de información mediante el pie o bastón blanco por parte de las personas con discapacidad visual. Se dispondrá conformando franjas de orientación y ancho variable que contrastarán cromáticamente de modo suficiente con el suelo circundante. Se utilizarán dos tipos de pavimento táctil indicador, de acuerdo con su finalidad:

1. Pavimento táctil indicador direccional, para señalar encaminamiento o guía en el itinerario peatonal accesible así como proximidad a elementos de cambio de nivel. Estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial continuo de acanaladuras rectas y paralelas, cuya profundidad máxima será de 5 mm.

2. Pavimento táctil indicador de advertencia o proximidad a puntos de peligro. Estará constituido por piezas o materiales con botones de forma troncocónica y altura máxima de 4 mm. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha, facilitando así el paso de elementos con ruedas.

- Las pendientes longitudinales máximas de los planos inclinados serán del 10% para tramos de hasta 2,00 m y del 8% para tramos de hasta 2,50 m. La pendiente transversal máxima será en todos los casos del 2%.
- Los vados peatonales formados por un plano inclinado longitudinal al sentido de la marcha en el punto de cruce, generan un desnivel de altura variable en sus laterales; dichos desniveles deberán estar protegidos mediante la colocación de un elemento puntual en cada lateral del plano inclinado.
- En los vados peatonales formados por tres planos inclinados tanto el principal, longitudinal al sentido de la marcha en el punto de cruce, como los dos laterales, tendrán la misma pendiente.
- Cuando no sea posible salvar el desnivel entre la acera y la calzada mediante un vado de una o tres pendientes, según los criterios establecidos en el presente artículo, se optará por llevar la acera al mismo nivel de la calzada vehicular. La materialización de esta solución se hará mediante dos planos inclinados longitudinales al sentido de la marcha en la acera, ocupando todo su ancho y con una pendiente longitudinal máxima del 8%.
- En los espacios públicos urbanos consolidados, cuando no sea posible la realización de un vado peatonal sin invadir el itinerario peatonal accesible que transcurre por la acera, se podrá ocupar la calzada vehicular sin sobrepasar el límite marcado por la zona de aparcamiento. Esta solución se adoptará siempre que no se condicione la seguridad de circulación.
- Pasos de peatones
- Los pasos de peatones son los espacios situados sobre la calzada que comparten peatones y vehículos en los puntos de cruce entre itinerarios peatonales y vehiculares.
- Se ubicarán en aquellos puntos que permitan minimizar las distancias necesarias para efectuar el cruce, facilitando en todo caso el tránsito peatonal y su seguridad. Sus elementos y características facilitarán una visibilidad adecuada de los peatones hacia los vehículos y viceversa.
- Los pasos de peatones tendrán un ancho de paso no inferior al de los dos vados peatonales que los limitan y su trazado será preferentemente perpendicular a la acera.
- Cuando la pendiente del plano inclinado del vado sea superior al 8%, y con el fin de facilitar el cruce a personas usuarias de muletas, bastones, etc., se ampliará el ancho del paso de





peatones en 0,90 m medidos a partir del límite externo del vado. Se garantizará la inexistencia de obstáculos en el área correspondiente de la acera.

- Los pasos de peatones dispondrán de señalización en el plano del suelo con pintura antideslizante y señalización vertical para los vehículos.
- Cuando no sea posible salvar el desnivel entre acera y calzada mediante un plano inclinado y siempre que se considere necesario, se podrá aplicar la solución de elevar el paso de peatones en toda su superficie al nivel de las aceras.

## 5. Distancia de visibilidad de parada:

El trazado en planta puede considerarse formado por alineaciones rectas y curvas circulares de distintos radios unidas consecutivamente, siendo siempre recomendables que la transición de un elemento a otro pueda ser llevada a acabo de forma gradual, permitiendo al ciclista adaptarse a cambios de dirección.

Las alineaciones rectas teóricamente no presentan ningún problema, ya que el ciclista puede desplazarse a lo largo de ellas sin actuar sobre la dirección. En ellas, cuando la pendiente es uniforme, la visibilidad disponible es teóricamente ilimitada, pero en la práctica queda determinada por la existencia de obstáculos laterales como árboles, farolas, bordes de edificaciones,... etc.

Es conveniente pues, definir la distancia de parada, es decir, la mínima necesaria para que un ciclista pueda detenerse antes de colisionar con un obstáculo.

A lo largo de la totalidad del trazado es necesario disponer de una distancia de visibilidad no inferior a la distancia de visibilidad de parada, lo que para cada tramo del trazado, bien sea alineación recta o crva circular, implicará una longitud mínima en función de las velocidades esperables en el tramo y de la pendiente geométrica.

El departamento de Transportes de California y el manual para el Planteamiento, Proyecto y Carreteras, proponen la siguiente fórmula para el cálculo de la distancia de visibiidad de parada:

$$S = \frac{V^2}{30 (f \pm g)} + 3,67 V$$

Siendo:

S=Distancia de visibilidad de parada (en pies) (1pie=30.5m)

V=velocidad en millas por hora (1milla=10.6km)

f=coeficiente de rozamiento

g=pendinete



# ANEJO Nº11: CLIMA TERRESTRE





Índice:

1. Objeto.....3

2. Datos climatológicos locales.....3

    2.1. Precipitaciones.....3

    2.2. Temperatura .....3

    2.3. Insolación y nubosidad.....3

    2.4. Vientos.....3

## 1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto el estudio de las condiciones climáticas de la zona de proyecto. Éstas intervienen de manera significativa en el ritmo de trabajo de toda obra de ingeniería dado que puede haber ciertos trabajos que sean imposibles de realizar por razones de seguridad bajo condiciones de temporal.

## 2. Datos climatológicos locales

La estación meteorológica, de la que se han obtenido todos los datos expuestos a continuación, se sitúa en Castrove, en Poio con las siguientes coordenadas:

-Longitud: 08° 42'W

-Latitud: 42° 27'36" N

-Altitud: 424 m

El clima en la Ría de Pontevedra se caracteriza por la suavidad de las temperaturas y la disminución de la pluviosidad dentro de las características generales del clima templado y húmedo de la costa gallega. Bueu, pertenece, al igual que Galicia, a la llamada Iberia Húmeda de clima oceánico, que se caracteriza por la regularidad de las precipitaciones a lo largo del año, temperaturas suaves y una oscilación térmica anual reducida.

El Municipio de Bueu está bajo la acción de la depresión de Islandia o del anticiclón de las Azores; esto es lo que determina que toda el área goce de ese clima oceánico que hace que los ríos sean relativamente regulares en cuanto a su caudal.

El clima de toda la Ría de Pontevedra es templado en invierno, con temperaturas mínimas poco bajas, pero con bastante humedad y muchos días cubiertos y lluviosos, por lo que las temperaturas máximas tampoco son elevadas. Las heladas son escasas, no registrándose días con heladas en el período estudiado.

Las precipitaciones son elevadas, con 1613 mm de promedio anual, casi toda ella en forma de lluvia.

Las mayores precipitaciones se producen en invierno, pero todo el año es lluvioso, incluso durante los meses de verano, aunque mucho menos que durante el resto del año. La precipitación mínima mensual es de 44 mm en el mes de julio.

Los vientos dominantes son de dirección N, pero en invierno dominan los del SW. Las velocidades son altas en general y los vientos más fuertes tienen el componente norte como común denominador.

En la clasificación climática, según Köppen, queda incluida en el grupo Cf. Catalogado como Oceánico (caracterizada por unas temperaturas suaves y abundantes precipitaciones a causa de la proximidad al océano, en las costas occidentales de los continentes. Los inviernos son fríos y los veranos frescos con una oscilación térmica anual pequeña (10 °C de media). Las precipitaciones son abundantes y están bien distribuidas aunque con un máximo invernal.). En cuanto al índice de aridez de Martonne figura en el tipo de "conveniente para la cría de ganado vacuno" y de acuerdo con el de J. Dantín y A. Revenga en la zona húmeda.

### 2.1. Precipitaciones

Las precipitaciones son elevadas, el promedio anual así lo indica con 1613 mm. Si se observa la distribución de las precipitaciones a lo largo del año, se ve un máximo muy importante en el mes de diciembre y un descenso progresivo hasta el verano hasta alcanzar un mínimo muy acusado en julio. El valor máximo de las medias mensuales corresponde a diciembre, con 216 mm, y el mínimo a julio, con 44 mm.

En la siguiente tabla, extraída de la Agencia Estatal de Meteorología, podemos ver la variación media de las precipitaciones mensuales.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Precipitación media mes en mm.											
178.4	132.9	120.4	101.8	143.1	117.7	44.1	56	95.3	223.5	222	215.9
Número medio mensual de días de precipitación superior o igual a 1 mm.											
14	14	11	14	12	7	5	6	8	14	14	14

La máxima precipitación registrada en un mes corresponde al mes de diciembre, con 135 mm.

Se pueden ver los valores medios anuales de número de días de lluvia. El mes con más días de lluvia por término medio es diciembre con 15 días. El número medio anual de días de lluvia es de 131,0.

En cuanto a las precipitaciones anuales del periodo 1971-2001, encontramos un máximo el 8 de marzo 1999 con 132,7 mm. Por otro lado, el año más seco fue 1940, con 0,0 mm durante el mes de agosto, y el máximo número de días de lluvia fue en diciembre de 1935, con 31.

### 2.2. Temperatura

La temperatura media anual, medida en la estación meteorológica citada anteriormente, es de 14.4° C, siendo los meses más fríos enero y febrero con 10.4° y 10.9° C de media, respectivamente. El mes más cálido se corresponde con agosto, con 19.2° C.

Las temperaturas extremas registradas son 39.6° C de máxima absoluta, el día 28 de agosto de 1961, y -3° C de mínima absoluta el día 22 de febrero de 1948.

En la siguiente tabla, cuyos datos fueron extraídos de la Agencia Estatal de Meteorología, podemos ver la variación anual de las temperaturas medias y extremas.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura media en °C											
9.6	10.4	12.4	13	15.8	18.6	20.4	20.6	18.8	15.7	12.1	10.3
Temperatura media de las máximas en °C											
12.9	14.2	16.9	17.6	20.6	23.8	25.9	26	23.7	19.6	15.4	13.4
Temperatura media de las mínimas en °C											
6.3	6.5	7.8	8.4	10.9	13.4	14.9	15.2	13.8	11.7	8.7	7.1

### 2.3. Insolación y nubosidad

La insolación es moderada, con un promedio de 2.248 horas de sol anuales, con un máximo elevado en verano y un mínimo en invierno.

El valor medio mensual máximo corresponde a los meses de julio y agosto, con 294 horas, y el mínimo a diciembre, con 279 horas.

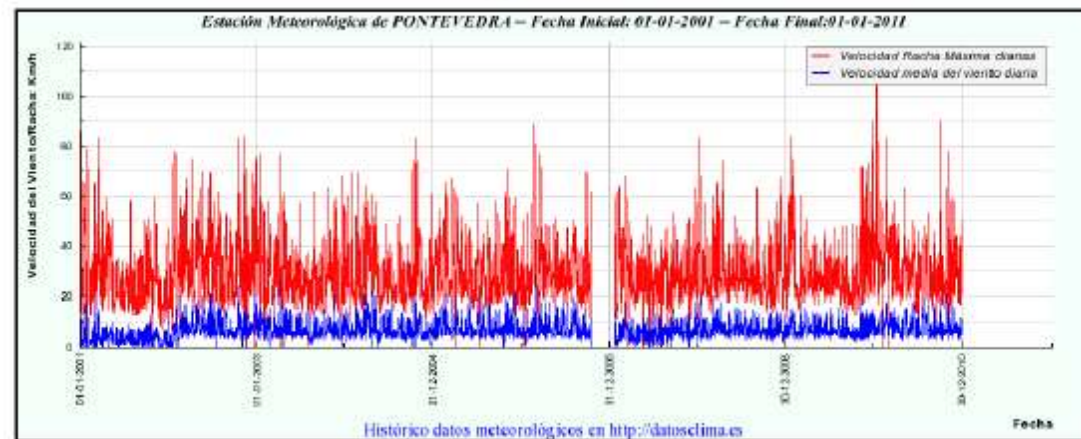
En la nubosidad resulta, en el año, un promedio relativamente bajo de días despejados (92). El número de días con niebla es 32. En valores medios, el máximo de los despejados corresponde a julio, con 13 días, y el mínimo a mayo, con 5 días. En días con niebla resulta (en valores medios) el máximo de 5 días en septiembre, y el mínimo a los meses comprendidos entre febrero y mayo, que no llegan a los dos días.

### 2.4. Vientos

Los datos que figuran a continuación corresponden a los datos obtenidos en la estación meteorológica citada, y se han obtenido a base de las observaciones diarias realizadas durante un periodo de 10 años (2001-2011).

En el siguiente gráfico figuran los valores diarios de la velocidad del viento de Pontevedra indicando su velocidad media en kilómetros por hora.

Datos y gráficos de Viento.



En la siguiente tabla se indican la racha de viento más alta registrada y la velocidad media más alta registrada, la fecha y en el caso de la racha la hora a la que se produjo:

Característica/valor	Vel (m/s)	Vel(km/h)	Fecha	Hora
Racha viento más alta	28.7	106.92	14-01-2010	1:25
Vel media más alta	7.8	28.8	04-03-2006	

\*Resumen de valores de viento durante el periodo seleccionado





# ANEJO Nº12: CLIMA MARÍTIMO



Índice:

1. Objeto ..... 3

2. Determinación del periodo de retorno ..... 3

    2.1. Vida útil..... 3

    2.2. Riesgo máximo admisible..... 3

    2.3. Periodo de retorno (T) y probabilidad de excedencia..... 4

3. Niveles de marea..... 4

4. Mar de fondo ..... 5

    4.1. Introducción..... 5

    4.2. Régimen extremal ..... 5

        4.2.1. Punto SIMAR. .... 5

        4.2.2. Boya Cabo Silleiro..... 8

5. Análisis de la dirección y velocidad del viento ..... 13

6. Estudio del comportamiento del oleaje en su transformación hacia la costa:..... 16

7. Propagación del oleaje extremal ..... 17

    7.1. Aguas profundas ..... 17

    7.2. Aguas someras ..... 18

8. Conclusión..... 19

## 1. Objeto

El objeto de este anejo es determinar las condiciones marítimas que hay que tener en cuenta para definir las actuaciones que forman parte de este proyecto.

## 2. Determinación del periodo de retorno

Para la determinación de los cálculos necesarios para hallar el periodo de retorno utilizaremos lo establecido por la ROM 0.2-90 *Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias*, donde se definen los criterios generales de proyecto.

### 2.1. Vida útil

Se define la vida útil como la duración de la fase de servicio, periodo que va desde la completa instalación de la estructura hasta su inutilización, desmontaje, o cambio de uso.

Calculamos la vida útil de las instalaciones en función del tipo de obra y del nivel de seguridad requerido, de acuerdo con la siguiente tabla 2.2.1.1. de la ROM 0.2-90:

LEYENDA:

- INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL: obras de carácter general; no ligadas a la explotación de una instalación industrial o de un yacimiento concreto.
- DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO: obras al servicio de una instalación industrial concreta o ligadas a la explotación de recursos o yacimientos de naturaleza transitoria (por concreto, plataforma de extracción de petróleo,...).
- NIVEL 1: obras e instalaciones de interés local o auxiliar. Pequeño riesgo de pérdida de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Obras de defensa y regeneración de costas, obras en puertos menores o deportivos, emisarios locales, pavimentos, instalaciones para manejo y manipulación de mercancías, edificaciones,...).
- NIVEL 2: obras e instalaciones de interés general. Riesgo moderado de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Obras de grandes puertos, emisarios de grandes ciudades,...).
- NIVEL 3: obras e instalaciones de protección contra inundaciones o de carácter supranacional.

Riesgo elevado de pérdidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Defensa de núcleos urbanos o bienes industriales,...).

Según la leyenda anterior, en este proyecto debe considerarse como una infraestructura de carácter general, puesto que se trata de obra de carácter general, no ligada a la explotación de una instalación industrial concreta o de un yacimiento concreto. El nivel de seguridad requerido es nivel 1, puesto que las obras son de carácter local, y el riesgo de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura es pequeño. Por ello se adoptará una vida útil de 25 años.

## 2.2. Riesgo máximo admisible

Se define riesgo como la probabilidad de presentación de un valor extremal de la variable durante un período de tiempo preestablecido.

El riesgo admisible se fijará para cada estructura en función de sus características físicas y económicas, las repercusiones directas e indirectas en caso de inutilización parcial o total, y la estimación de pérdidas humanas en caso de destrucción o rotura.

Para el cálculo del Riesgo Máximo Admisible se utilizará la tabla 3.2.3.1.2. de la ROM 0.2-90, que se muestra a continuación:

TABLA 3.2.3.1.2. RIESGOS MÁXIMOS ADMISIBLES PARA LA DETERMINACIÓN, A PARTIR DE DATOS ESTADÍSTICOS, DE VALORES CARACTERÍSTICOS DE CARGAS VARIABLES PARA FASE DE SERVICIO Y CONDICIONES EXTREMAS

### a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS

REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA.		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
Índice : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,50	0,30
	MEDIA	0,30	0,20
	ALTA	0,25	0,15

### b) RIESGO DE DESTRUCCIÓN TOTAL

REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA.		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
Índice r : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,20	0,15
	MEDIA	0,15	0,10
	ALTA	0,10	0,05

Se adoptará como riesgo máximo admisible el de iniciación de averías o el de destrucción total según las características de deformabilidad y de posibilidad o facilidad de reparación de la estructura resistente.

Para obras rígidas o de rotura frágil sin posibilidad de reparación se adoptará el riesgo de destrucción total.

Para obras flexibles, semirígidas o de rotura en general reparable (daños menores que un nivel prefijado función del tipo estructural) se adoptará el riesgo de iniciación de averías.

En este tipo de obras podrá adoptarse también el riesgo de destrucción total, definiendo para cada tipo estructural el nivel de daños aceptado como de destrucción total. La acción resultante se considerará como accidental.

LEYENDA:

- POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS:

Reducida: cuando no es esperable que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.

Esperable: cuando es previsible que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.

- REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA:



Índice  $r$  = coste de pérdidas directas e indirectas / inversión.

Baja:  $r < 5$

Media:  $5 < r < 20$

Alta:  $r > 20$

En nuestro caso, la posibilidad de pérdidas humanas se puede calificar como de reducida debido, en parte, a que la rotura de este tipo de obras suele venir como consecuencia de un fallo gradual, y la repercusión económica en caso de inutilización de la obra, tal y como viene definida en la tabla anteriormente citada, es la relación entre el coste de pérdidas directas e indirectas frente a la inversión.

Esto es:

$$\text{Índice } r = \frac{\text{Coste pérdidas directas e indirectas}}{\text{Inversión}}$$

$r < 5$ , ya que la posible avería de la obra no supondría ningún daño en otras infraestructuras adyacentes.

Luego, siguiendo estas premisas y atendiendo a la tabla, se deduce que el Riesgo Máximo Admisible es de 0,5.

### 2.3. Periodo de retorno (T) y probabilidad de excedencia

Se define como periodo de retorno como el intervalo de tiempo que ha de transcurrir para que el valor de una determinada variable se supere una sola vez.

Para calcular las alturas de ola procedentes de dichas direcciones hemos utilizado la siguiente tabla para obtener la vida útil:

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA		ÍNDICE IRE <sup>7</sup>	VIDA ÚTIL MÍNIMA (V <sub>m</sub> ) <sup>7</sup> (años)
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertos abiertos a todo tipo de tráfico	$r_3$ Alto 50
		Puertos para tráfico especializado	$r_3(r_3)^1$ Medio (alto) <sup>1</sup> 25 (50) <sup>1</sup>
	PUERTO PESQUERO	$r_2$ Medio	25
	PUERTO NAUTICO-DEPORTIVO	$r_2$ Medio	25
	INDUSTRIAL	$r_3(r_3)^1$ Medio (alto) <sup>1</sup>	25 (50) <sup>1</sup>
	MILITAR	$r_3(r_3)^2$ Medio (alto) <sup>2</sup>	25 (50) <sup>2</sup>
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MARGENES	$r_2(r_3)^3$ Medio (alto) <sup>3</sup>	25 (50) <sup>3</sup>

Obtenemos una  $L_f = 25$  años.

Sabiendo la vida útil de la obra entramos en la siguiente tabla para obtener la probabilidad de excedencia.

ISA	<5	<20	<30	<30
Prob. conjunta	0,2	0,1	0,01	0,0001
fiabilidad	0,84	1,28	2,32	3,71

Al tener una vida útil de 25 años la probabilidad de excedencia obtenida es de 0.01. Dato que usaremos en las tablas de régimen extremal.

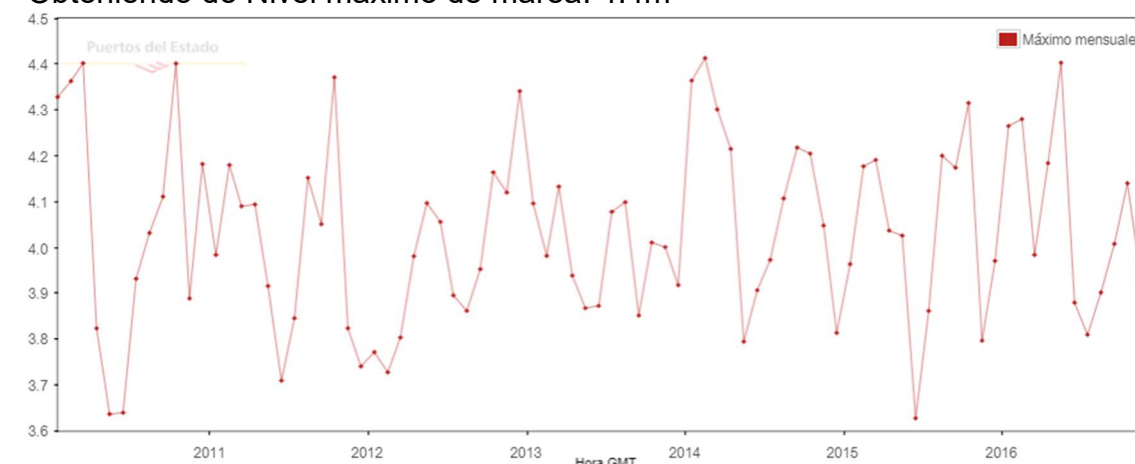
### 3. Niveles de marea

Los niveles máximos y mínimos de las aguas libres exteriores en las zonas costeras son debidos, fundamentalmente, a la combinación de mareas astronómicas, mareas meteorológicas, ondas largas, resacas costeras y régimen hidráulico de las corrientes fluviales en las rías, estuarios y puertos fluviales.

Para la obtención del nivel de marea se recurrirá a la tabla 3.4.2.1.1. de la ROM 0.2-90 ya que a pesar de que lo más riguroso sería realizar un estudio estadístico de los niveles de marea, la utilización de estas recomendaciones nos deja dentro del lado de la seguridad y no supone una pérdida excesiva de precisión ante la falta de datos más precisos.

TABLA 3.4.2.1.1. NIVELES CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS LIBRES EXTERIORES EN LAS ZONAS COSTERAS ESPAÑOLAS					
		Mar con marea astronómica	Mar sin marea astronómica significativa	Zonas con marea astronómica sometidas a corrientes fluviales	Corriente fluvial no afectada por mareas
En condiciones normales de operación	Nivel máximo	PMVE	NM + 0,3 m	PMVE y NMI	MNI
	Nivel mínimo	BMVE	NM - 0,3 m	BMVE y NME	NME
En condiciones extremas	Nivel máximo	PMVE + 0,5 m	NM + 0,8 m	PMVE y NMaxA	NMaxA
	Nivel mínimo	BMVE - 0,5 m	NM - 0,8 m	BMVE y NMinE	NMinE

Trabajaremos con el nivel máximo de marea, y el nivel mínimo, para ello utilizaremos el mareógrafo más cercano, que es el de Marín. Obteniendo de Nivel máximo de marea: 4.4m



Para los años del 2009-2015 obtenemos un nivel de marea máximo de 4,4 m, y un nivel de marea mínimo de aproximadamente -0,02 m, como se observa en el siguiente gráfico:



Por tanto tenemos un de niveles de marea:

Máximo	4.4 m
Mínimo	-0.1 m

Teniendo en cuenta que se trata de un mar con marea astronómica con influencia de las corrientes fluviales existentes no significativa, se tomarán como niveles máximo y mínimo: En condiciones normales de operación:

-Nivel máximo = PMVE = 4.05 m.

-Nivel mínimo = BMVE = 0.05 m.

En condiciones extremas:

-Nivel máximo = PMVE + 0,50m= 5.55 m.

-Nivel mínimo = BMVE – 0,50m= - 0.45 m.

#### 4. Mar de fondo

##### 4.1. Introducción

La seguridad y la operatividad de una instalación en la costa puede estar condicionada por una intensidad poco frecuente.

Con el fin de acotar el riesgo que corre una instalación, debido a la acción del oleaje, es necesario tener una estimación de la frecuencia o probabilidad con la que se presentan temporales que superen una cierta altura significativa de ola.

El objetivo de este apartado es conocer el oleaje en profundidades indefinidas (alta mar), determinando las mayores alturas de ola, así como su dirección y periodo asociado.

Tras la determinación del oleaje en profundidades indefinidas se podrá calcular el oleaje en aguas someras, al pie del dique, sin más que propagar los frentes más desfavorables que hayamos obtenido.

##### 4.2. Régimen extremal

Nos disponemos a analizar lo siguiente y para ello necesitaremos lo siguientes datos:

Punto Simar de Puertos del Estado.

Boya de Cabo Silleiro.

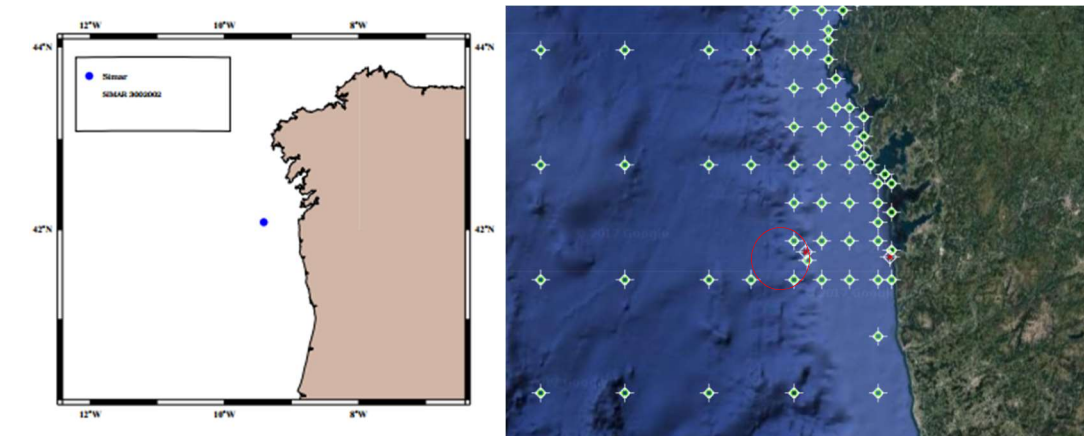
##### 4.2.1. Punto SIMAR.

Un punto SIMAR ofrece registros deducidos a través de un modelo matemático. Lo correcto consistiría en propagar los oleajes registrados en ese punto hasta otro en el que se tengan datos reales del oleaje. Luego se ajustarían los valores para que los datos ofrecidos por dicho punto se ajustaran a la realidad.

El punto SIMAR escogido para la obtención de los datos será el siguiente:

Punto	3002002
Longitud	9.42°W
Latitud	42.08°N
Cadencia	1 h
Inicio de medidas	04-01-1958
Fin de medidas	18-11-2017
Conjunto de datos	Punto SIMAR

La localización del punto es la siguiente:



En lo referente a los datos de régimen medio de clima marítimo sacados de la página Puertos del Estado analizaremos los registrados entre los años 1958-2017.

Antes de analizar los histogramas analizaremos la situación de la boya, y teniendo un  $T_p$  de 16,64s (que veremos como lo hemos obtenido en los apartados siguientes), y una profundidad de 600m aplicaremos la fórmula de  $d/L$  con la que sabremos si estamos en aguas profundas, intermedias o someras.

Una vez hacemos este cálculo  $600/((9.81 \cdot (16.64)^2)/2 \pi)$  obtendremos que el resultado de  $d/L > 0.05$  por lo que estaremos en aguas profundas.

A continuación analizando los histogramas referentes a los siguientes agentes:

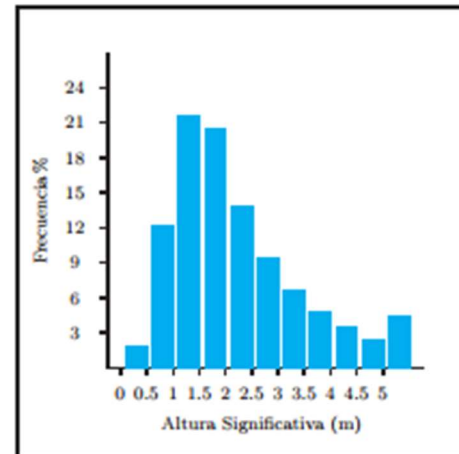
Altura de ola significativa (medidos en metros (m))



Anejo Nº12: Clima marítimo

Período pico (medidos en segundos (s))

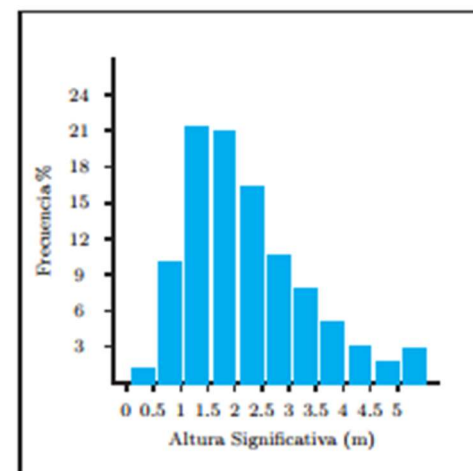
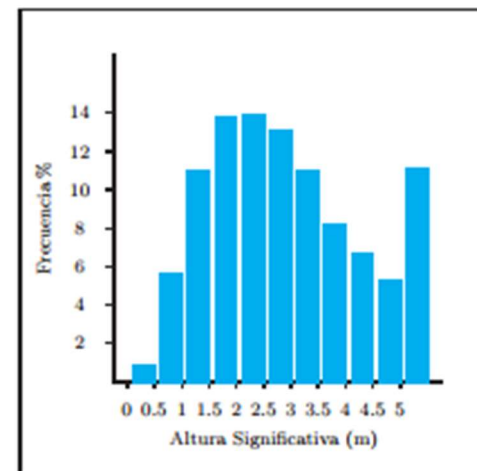
Altura de ola significativa:



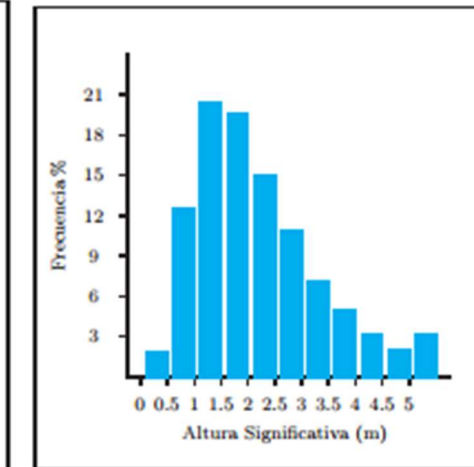
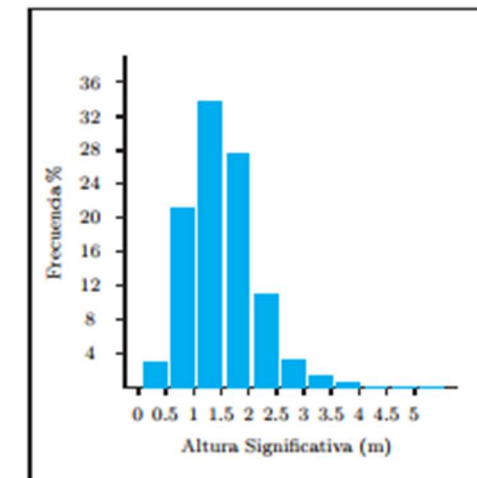
Periodo: Anual:

De dicha tabla se deduce que las alturas de ola más frecuentes en el punto analizado son las comprendidas entre 0,5 y 2,5 metros.

Histogramas Estacionales:



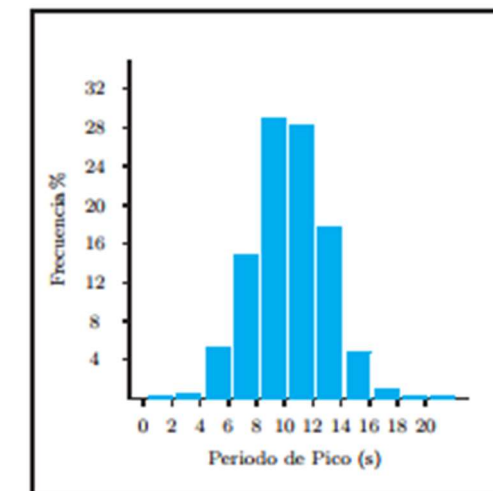
Periodo: Dic- Feb    Periodo: Mar - May



Periodo: Jun – Ago    Periodo: Sep - Nov

En ellos puede observarse como en invierno tenemos Hs más grandes pero con menos frecuencia que en verano que es la época más calmada del año donde apenas hay olas que sobrepasen los 2m.

Período pico:

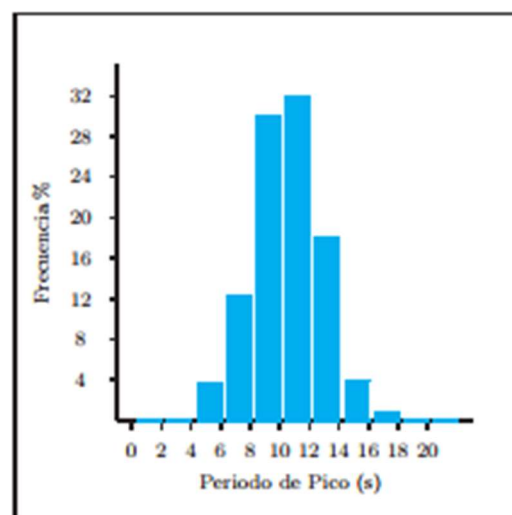
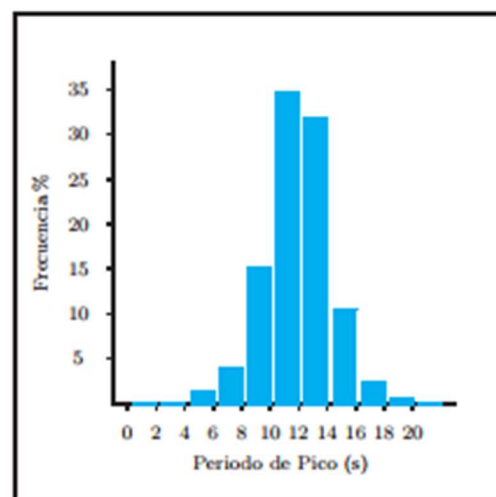


Periodo: Anual

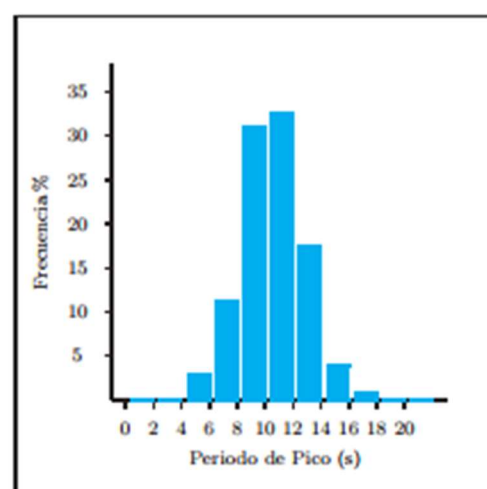
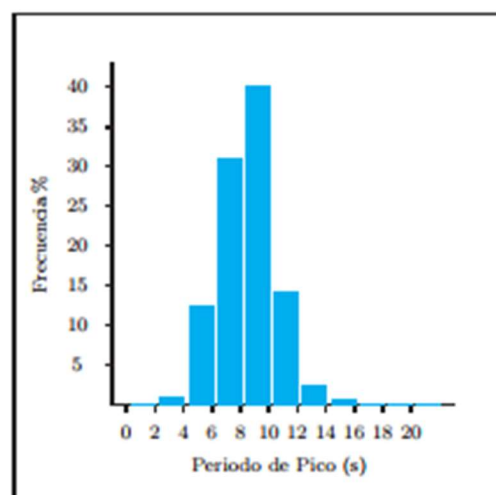
De esta otra gráfica se puede observar que los periodos más frecuentes de manera sobresaliente son entre los 8 y 12 segundos.

Histogramas Estacionales:





Periodo: Dic – Feb    Periodo: Mar – May

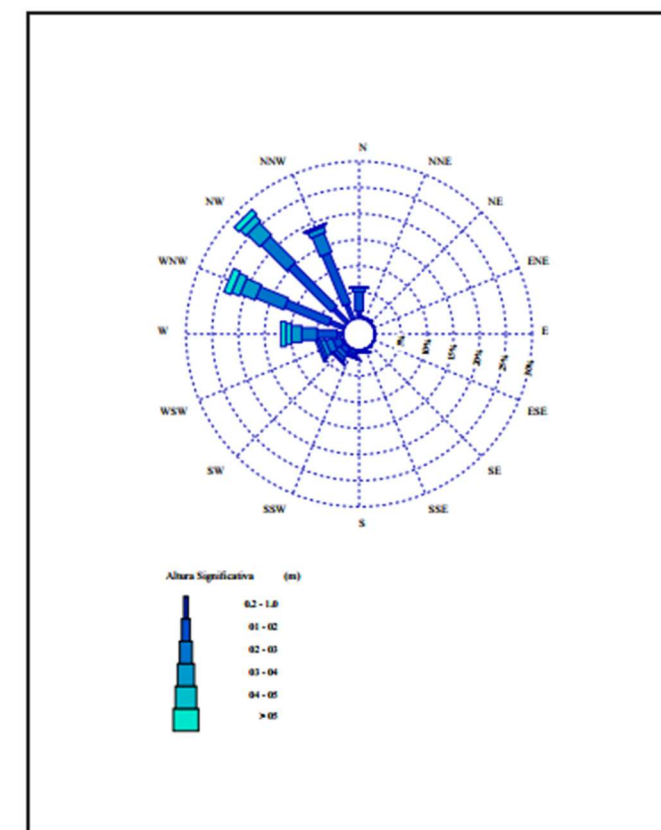


Periodo: Jun – Ago    Periodo: Sep - Nov

No se observa gran diferencia entre los  $T_p$  de verano e invierno estando comprendidos en su mayoría entre los 4 y los 16 segundos.

Además de estas tablas Puertos del Estado también nos ofrece una rosa en la que se relacionan las alturas de ola significativas con la dirección de la que proceden.

A continuación se mostrará una rosa que refleja los valores registrados desde 1958-2017:



En esta rosa se puede observar que los oleajes incidentes en la zona provienen, en su mayoría, del sector que engloba las direcciones W-NNW. Se trata de una situación de incidencia razonable debido a que la localización del punto es en el Océano Atlántico. También podemos observar otros oleajes incidentes desde otras direcciones, pero son más débiles y de menor altura de ola que los comentados anteriormente. Puertos del Estado nos muestra, además, unas tablas más detalladas en las que se relacionan los parámetros de la altura de ola significativa y los períodos con respecto a las direcciones de las que proceden.

Para el punto SIMAR que estamos analizando las tablas son las siguientes:



Anejo Nº12: Clima marítimo

Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	
CALMAS		.011											.011
N	0.0		.226	1.189	1.983	1.684	.601	.134	.032	.012	.003	-	5.863
NNE	22.5		.009	.076	.102	.051	.036	.006	-	-	-	-	.281
NE	45.0		.003	.032	.017	.002	-	-	-	-	-	-	.056
ENE	67.5		.003	.014	.006	-	-	-	-	-	-	-	.024
E	90.0		.002	.012	.002	-	-	-	-	-	-	-	.016
ESE	112.5		.004	.014	.007	-	-	-	-	-	-	-	.025
SE	135.0		.003	.025	.017	.002	-	-	-	-	-	-	.048
SSE	157.5		.004	.029	.046	.012	.003	.002	.001	-	-	-	.098
S	180.0		.010	.080	.100	.095	.068	.032	.027	.011	.006	.003	.439
SSW	202.5		.016	.125	.278	.342	.247	.206	.156	.113	.068	.037	1.618
SW	225.0		.021	.286	.490	.512	.529	.388	.331	.254	.189	.114	3.254
WSW	247.5		.043	.478	.723	.772	.743	.638	.506	.396	.300	.194	5.196
W	270.0		.113	1.096	1.953	1.816	1.603	1.359	1.050	.887	.618	.473	11.909
WNW	292.5		.297	2.716	4.682	4.351	3.333	2.430	1.806	1.252	.917	.710	23.885
NW	315.0		.420	3.325	5.920	5.646	4.001	2.878	2.058	1.302	.898	.575	28.250
NNW	337.5		.363	2.742	5.179	5.209	2.707	1.248	.704	.385	.233	.116	19.026
Total		.011	1.537	12.240	21.505	20.497	13.871	9.323	6.672	4.612	3.231	2.223	100 %

Para la elaboración de estas tablas se ha considerado conveniente obtener la información del mayor número de direcciones posibles para obtener así unos resultados más exactos.

De la misma forma que antes con las rosas de oleaje se puede observar en estas tablas las conclusiones sacadas anteriormente, es decir:

La mayor cantidad de olas provienen del sector W-NNW.

Las alturas de ola comprendidas entre 0,5 y 2,5 metros son las más comunes en la dirección de mayor incidencia NW.

Para terminar analizamos una tabla en la que se relacionan la altura de ola significativa y los periodos directamente.

Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)		Tp (s)											Total
		≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5		-	0.036	0.191	0.613	0.431	0.206	0.053	0.014	0.002	0.002	-	1.548
1.0		-	0.222	0.712	4.152	4.904	1.642	0.491	0.090	0.026	-	-	12.240
1.5		-	0.020	2.089	4.595	8.902	4.499	1.171	0.178	0.047	0.004	-	21.505
2.0		-	-	1.655	2.841	7.539	6.137	1.961	0.300	0.058	0.005	-	20.497
2.5		-	-	0.244	1.476	3.698	5.567	2.416	0.391	0.069	0.008	0.002	13.871
3.0		-	-	0.016	0.559	1.686	3.994	2.551	0.452	0.060	0.004	0.001	9.323
3.5		-	-	0.002	0.271	0.889	2.536	2.386	0.514	0.069	0.006	-	6.672
4.0		-	-	-	0.091	0.523	1.557	1.887	0.483	0.064	0.009	-	4.612
4.5		-	-	-	0.026	0.294	0.930	1.448	0.452	0.074	0.008	-	3.231
5.0		-	-	-	0.010	0.130	0.495	1.075	0.433	0.072	0.008	-	2.223
> 5.0		-	-	-	-	0.072	0.579	1.933	1.298	0.343	0.051	-	4.277
Total		-	0.278	4.910	14.635	29.068	28.141	17.372	4.606	0.883	0.104	0.005	100 %

De ella se puede concluir que los oleajes más frecuentes en el punto SIMAR analizado son los que llegan con una altura de ola significativa de 1,5 metros y periodos de 10 segundos.

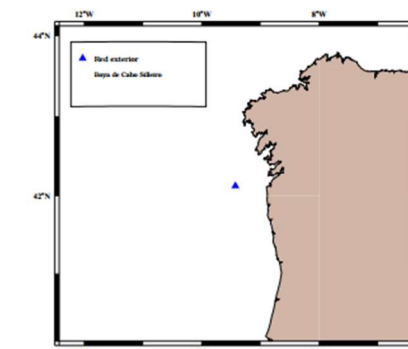
#### 4.2.2. Boya Cabo Silleiro

Una boya ofrece datos medidos en tiempos reales.

La elección de esta boya para conocer los datos de oleaje pasa por ser el punto REDEXT más próximo a la zona de estudio.

La boya de Cabo Silleiro presenta las siguientes características:

Longitud	9.43°W
Latitud	42.12°N
Cadencia	60 minutos
Código	2248
Profundidad	600 m
Inicio de medidas	06-07-1998
Fin de medidas	18-11-2017
Tipo de sensor	Direccional Met-Oce.
Modelo	SeaWatch
Conjunto de datos	REDEXT

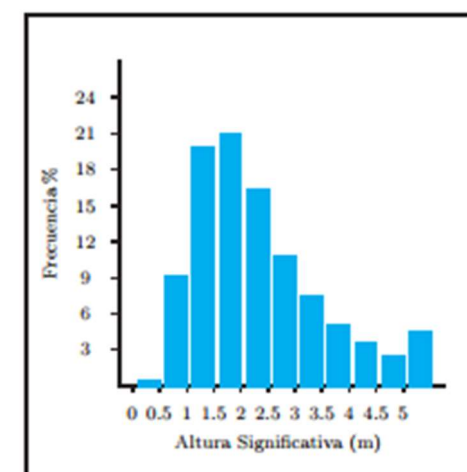


La localización de la boya es la siguiente:

Comenzaremos analizando los datos de la boya referentes al régimen medio:

Como hicimos en el punto SIMAR analizaremos los datos de la página de Puertos del Estado comprendidos entre los años 1998-2014, para poder dotar de mayor veracidad los datos.

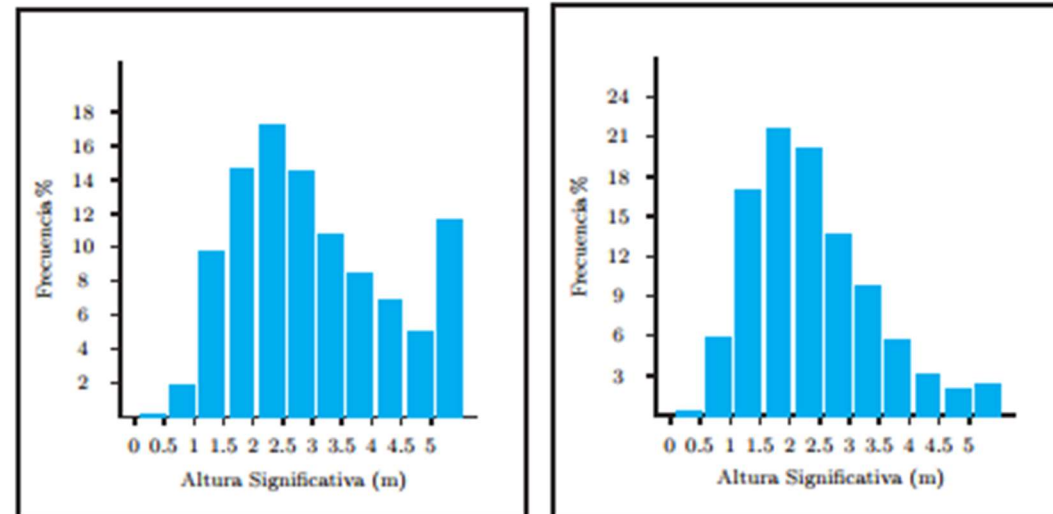
Altura de ola significativa:



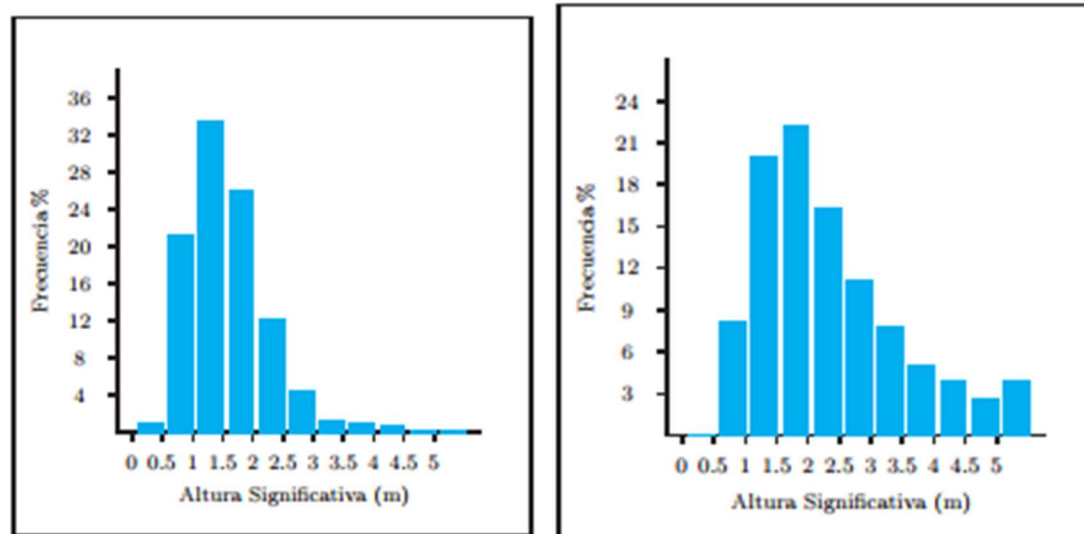
Periodo: Anual

En este histograma podemos observar como las alturas de ola principales medidas por la boya se encuentran entre los 0,5 a 3,5 metros.

### Histogramas Estacionales:



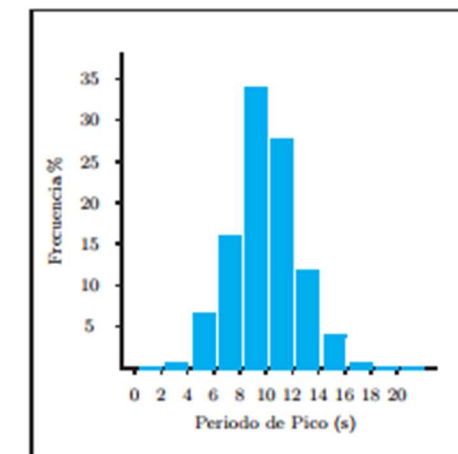
Periodo: Dic – Feb    Periodo: Mar – May



Periodo: Jun - Sept    Periodo: Sep - Nov

Los datos más diferenciados son encuentra entre las gráficas de invierno y verano. En invierno hay grandes alturas de ola aunque con menor frecuencia y en verano no hay muchas olas mayores de 2.5m mientras que en invierno no es raro olas superiores a 5 metros de altura.

Periodo pico:

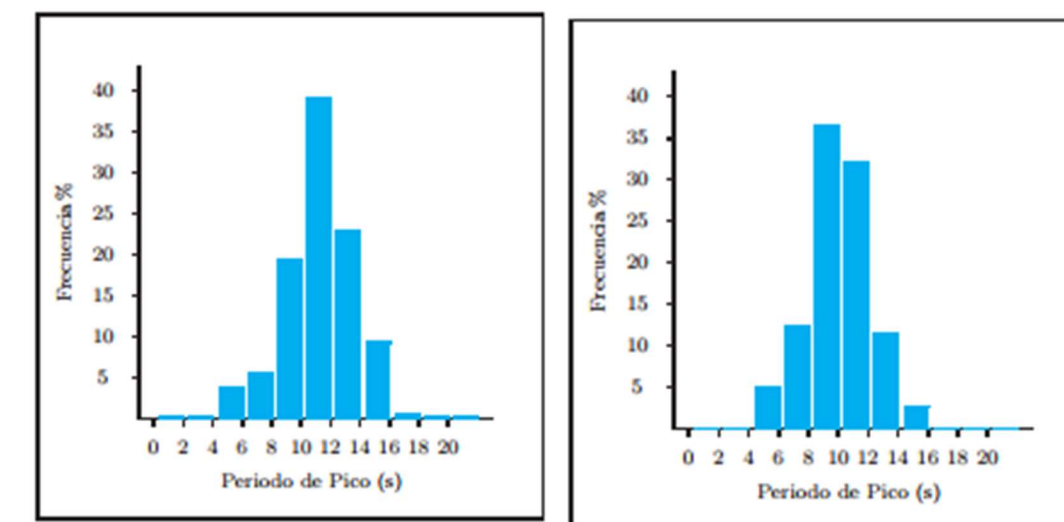


Periodo: Anual

En cuanto a los períodos que podemos observar en este otro histograma vemos que los más representativos se encuentran entre los 8 y 12 segundos.

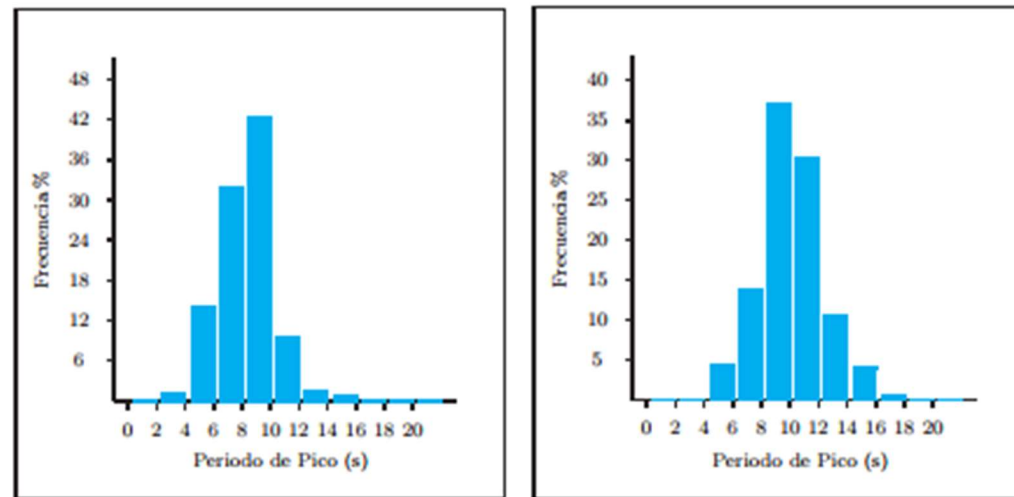
Estacionales:

La diferencia entre verano e invierno no es muy grande con periodos más concentrados de entre 8 y 16 segundos en invierno y entre 4 y 12 segundos en verano. Algo que ya pudimos observar en la SIMAR analizada anteriormente.



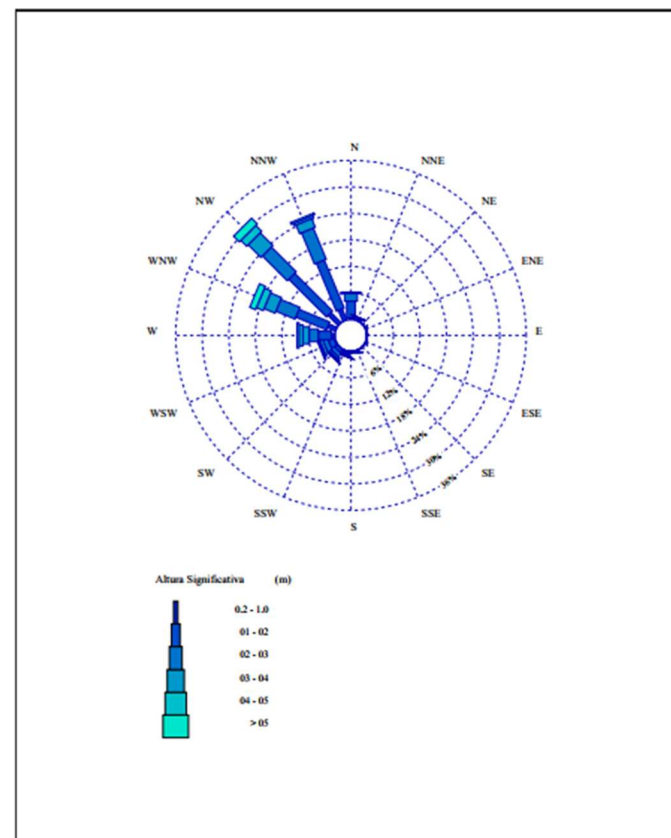
Periodo: Dic – Feb    Periodo: Mar – May





Periodo: Jun – Ago Periodo: Sep – Nov

Ahora mostraremos las direcciones de las que procede el oleaje mediante una rosa:



En esta rosa observamos que las mayores alturas de ola proceden del sector W-NNW, destacando la dirección NW y NNW.

Ahora mostraremos las tablas que relacionan las alturas de ola significantes y los períodos pico con las direcciones de las que provienen.

Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Hs (m)												Total
	≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS	-												
N 0.0	-	.386	1.590	2.173	1.211	.540	.097	.023	.007	-	-		6.02
NNE 22.5	-	.003	.161	.359	.184	.077	.007	-	-	-	-	-	.79
NE 45.0	-	.003	.013	.010	.007	-	-	-	-	-	-	-	.03
ENE 67.5	-	-	.007	.003	.003	-	-	-	-	-	-	-	.01
E 90.0	-	-	.010	.003	-	-	-	-	-	.003	-	-	.01
ESE 112.5	-	-	.013	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.01
SE 135.0	-	-	.010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.01
SSE 157.5	-	.003	.007	.013	.003	.003	-	-	-	-	-	-	.03
S 180.0	-	.007	.044	.034	.057	.027	.030	.013	.017	.003	.003		.23
SSW 202.5	-	.030	.164	.248	.241	.158	.111	.091	.114	.050	.013		1.22
SW 225.0	-	.101	.396	.423	.513	.396	.305	.215	.188	.151	.114		2.80
WSW 247.5	-	.235	.617	.748	.637	.466	.433	.262	.201	.124	.238		3.96
W 270.0	.020	.838	1.536	1.388	1.117	.932	.815	.634	.503	.339	.490		8.61
WNW 292.5	.060	1.958	3.863	3.632	2.753	1.905	1.529	1.170	1.016	.657	1.422		19.96
NW 315.0	.124	3.136	6.067	6.000	4.635	3.310	2.465	1.593	1.137	.741	1.844		31.05
NNW 337.5	.054	2.686	5.731	6.023	4.883	2.747	1.351	.768	.322	.231	.419		25.21
Total	-	.258	9.387	20.229	21.060	16.245	10.560	7.143	4.769	3.504	2.301	4.544	100%

Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	-	0.002	0.020	0.159	0.090	0.017	0.005	-	-	-	-	0.293
1.0	-	0.154	0.760	3.328	3.794	0.887	0.186	0.044	0.002	0.002	-	9.158
1.5	-	0.098	2.223	4.823	8.669	3.196	0.709	0.149	0.012	-	-	19.879
2.0	-	0.005	2.519	3.538	8.610	4.975	1.051	0.293	0.039	-	-	21.030
2.5	-	-	0.965	2.087	5.832	5.644	1.454	0.349	0.037	0.007	-	16.375
3.0	-	-	0.188	1.009	3.091	4.652	1.564	0.286	0.020	-	-	10.809
3.5	-	-	0.017	0.437	1.627	3.418	1.569	0.281	0.015	0.002	-	7.367
4.0	-	-	0.010	0.237	0.860	2.006	1.432	0.283	0.010	0.002	-	4.840
4.5	-	-	-	0.132	0.518	1.290	1.173	0.347	0.010	0.002	-	3.472
5.0	-	-	-	0.042	0.293	0.740	0.889	0.369	0.005	0.005	-	2.343
> 5.0	-	-	-	0.012	0.239	0.804	1.681	1.571	0.112	0.015	-	4.435
Total	-	0.259	6.702	15.803	33.625	27.629	11.711	3.973	0.261	0.037	-	100 %

A partir de esto sacaremos las siguientes conclusiones:

La mayor cantidad de olas procede del sector W-NNW.

Las alturas de ola más repetidas se encuentran entre los 0,5 y 3,5 metros y provienen de la dirección NW.

El periodo más frecuente que se produce es de 10 segundos con una altura de ola de 2m de altura.

Una vez terminado con el régimen medio pasamos a analizar el régimen extremal:

La situación del oleaje en temporal será algo a tener muy en cuenta a la hora de diseñar un puerto para que su seguridad y operacianalidad sean lo mayor posibles. La situación de temporal es cuando alcanza una gran altura de ola aunque su frecuencia suele ser muy baja.

Debemos estimar la frecuencia o probabilidad con la que se presentan estos temporales en los que se supera una cierta altura de ola significativa con el fin de acotar el riesgo que corre nuestra obra.

Se define el régimen extremal de oleaje como: un modelo estadístico que describe la probabilidad con la que se puede presentar un temporal de una cierta altura de riesgo. En las siguientes tablas mostraremos los resultados del régimen extremal tanto para el estudio escalar como para el direccional, constaran de los siguientes valores:  
Gráfico con el ajuste de los valores extremos a una distribución Weibull. En dicho gráfico se representa la siguiente información:

Eje de ordenadas: Altura de los temporales.

Eje de abscisas: Probabilidad anual de superación.

Puntos dibujados: Altura de los temporales observados.

Recta: Función de distribución Weibull.

Intersección de las líneas verticales punteadas con la recta de ajuste: Estimaciones centrales o alturas de retorno asociadas a diferentes periodos de retorno.

La intersección de las líneas verticales con la banda superior: Permite valorar la incertidumbre existente al estimar las alturas de retorno.

Tabla de resultados asociados a un conjunto de periodos de retorno de uso frecuente.

Lista de periodos de retorno.

Alturas de retorno asociadas.

Bandas superiores de confianza de las alturas de retorno.

Valor esperado del periodo pico para cada altura de retorno.

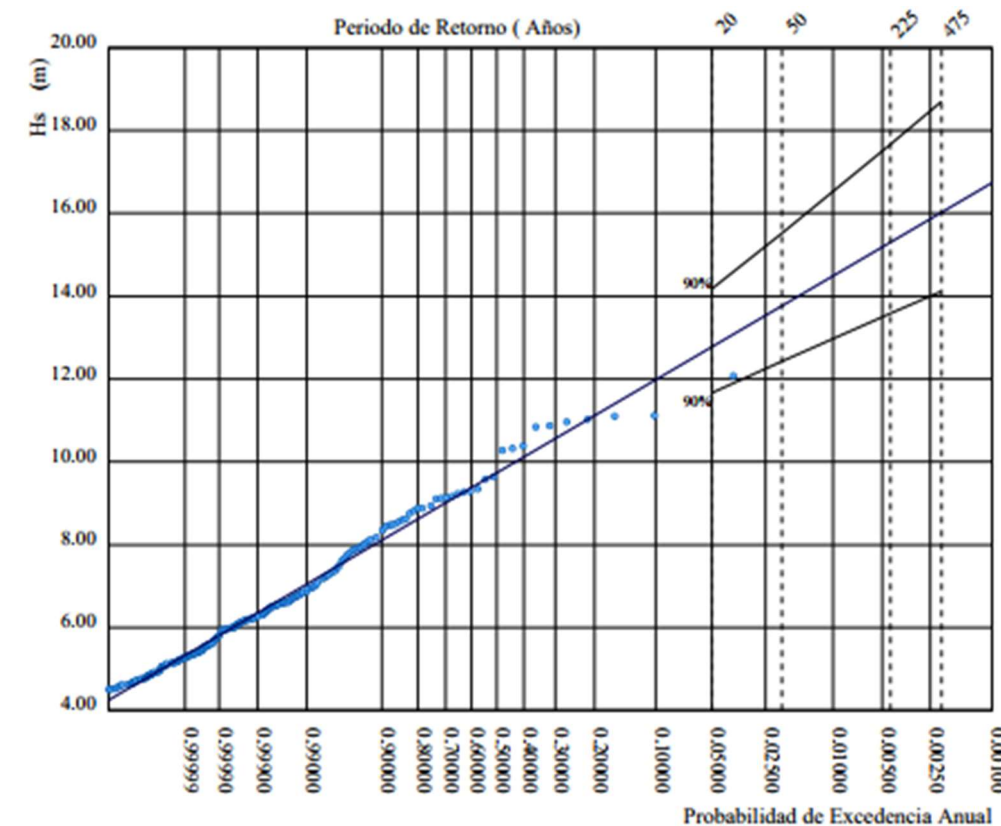
Probabilidad de excedencia de cada altura de retorno en una vida útil de 20 años.

Probabilidad de excedencia de cada altura de retorno en una vida útil de 50 años.

Parámetros  $\alpha$  (Alfa),  $\beta$  (Beta),  $\gamma$  (Gamma),  $\lambda$  (Lambda) del modelo ajustado.

Relación entre la altura significativa de ola y el periodo pico.

En un primer lugar mostraremos los resultados del estudio del régimen extremal ajustado para la serie escalar completa, sin tener en cuenta las direcciones asociadas a los extremos medidos.



P. de Retorno ( Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	12.78	13.77	15.30	16.03
Banda Sup. 90% Hs	14.18	15.52	17.66	18.70
Valor Esperado de Tp (s)	16.26	16.64	17.21	17.46
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.20	0.10

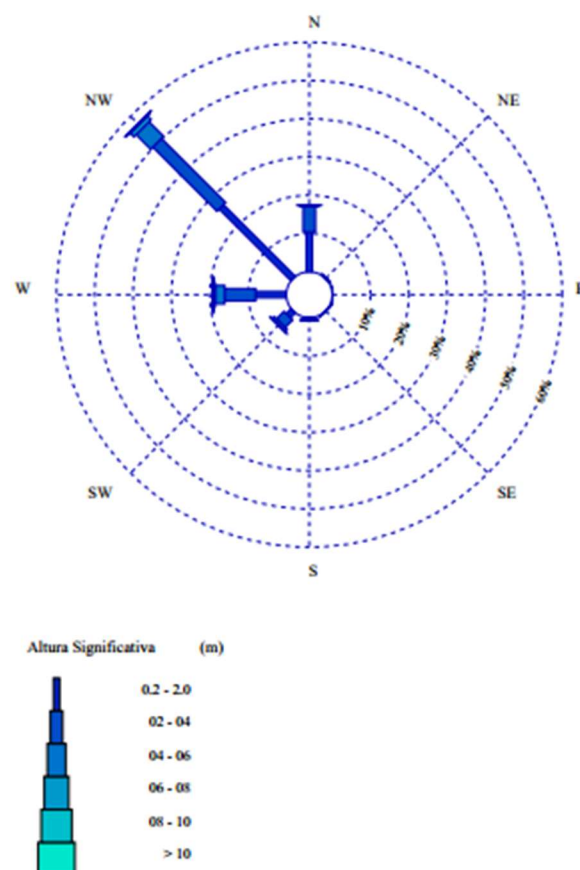
Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	4.50 (m)	Parametros de la	Alfa = 4.21
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 2.38
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	16.40	de Excedencias	Gamma = 1.37

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$T_p = 7.27 H_s^{0.32}$$

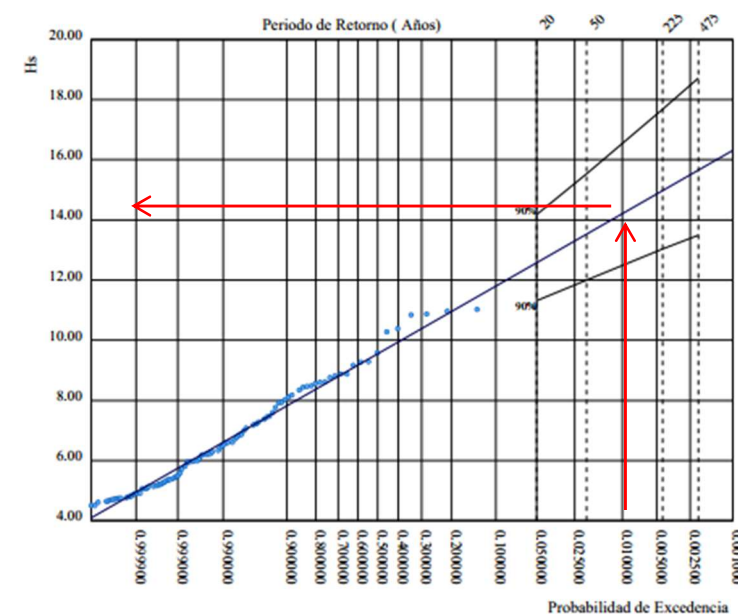
E los datos de la boya podemos sacar una rosa de oleajes de régimen extremal por direcciones:



Como se puede observar en la rosa, los oleajes más fuertes proceden de la dirección NW, con mucha diferencia respecto a los demás, podemos destacar también las direcciones N y W sobre las otras. También habrá oleajes procedentes de las direcciones S y SW pero de menor altura de ola significativa, por ello las despreciaremos para nuestro estudio.

Con la probabilidad de excedencia anterior (0.01) analizaremos las gráficas direccionales de régimen extremal para calcular la altura de ola que proviene de cada dirección.

Dirección NW:



Hs=14,5m

Con esta altura de ola y la fórmula siguiente obtenemos el Tp:

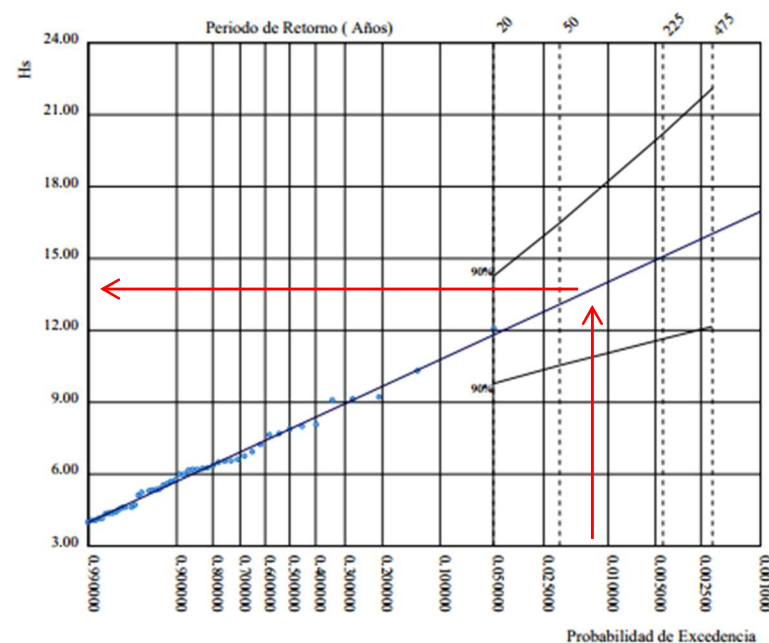
$$T_p = 7.66 H_s^{0.29}$$

Así obtenemos un Tp=16,64 segundos.

Haciendo la inversa de este Tp obtenemos una Fp=0,06

Dirección W:





Hs=14m.

Para la dirección W tenemos la siguiente fórmula:

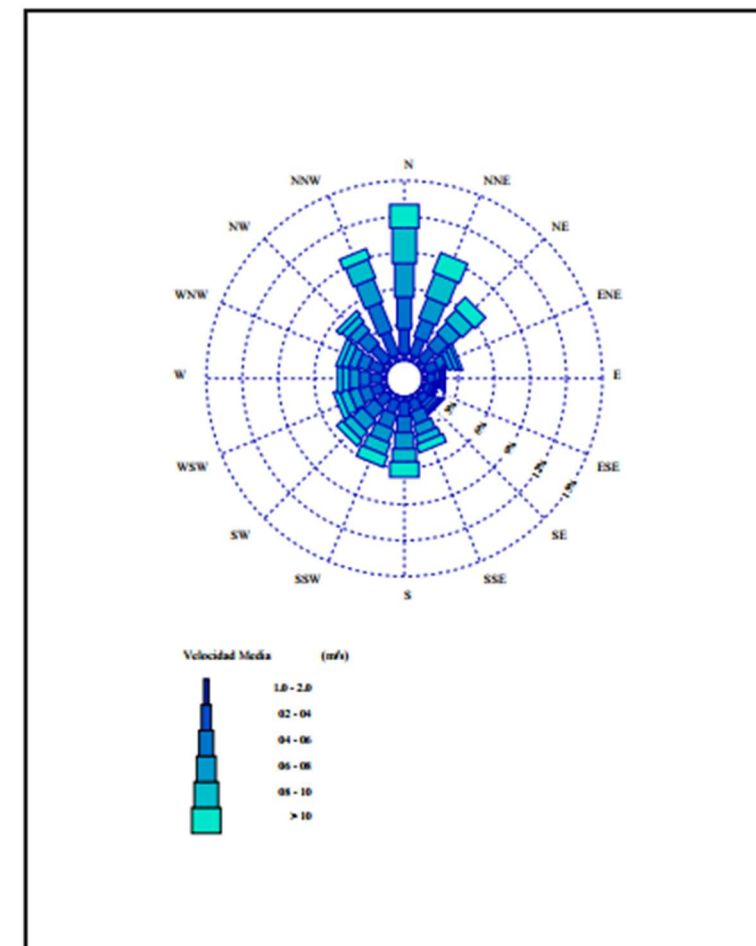
$$T_p = 6.51 H_s^{0.34}$$

$T_p=15,97$  segundos.

$F_p=0,063$

## 5. Análisis de la dirección y velocidad del viento

DATOS DE LA BOYA DE CABO SILLEIRO:



A continuación vemos que el marco de las direcciones más peligrosas está comprendido entre la dirección NW y la NE destacando la dirección N entre ellas.

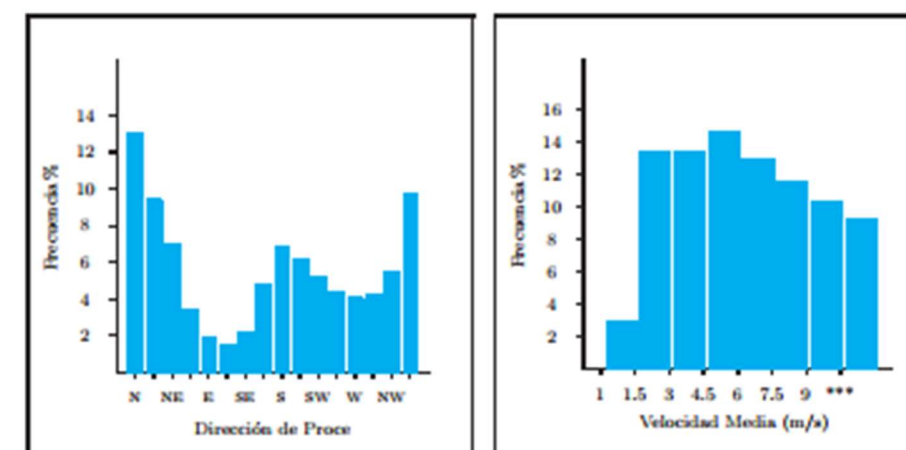


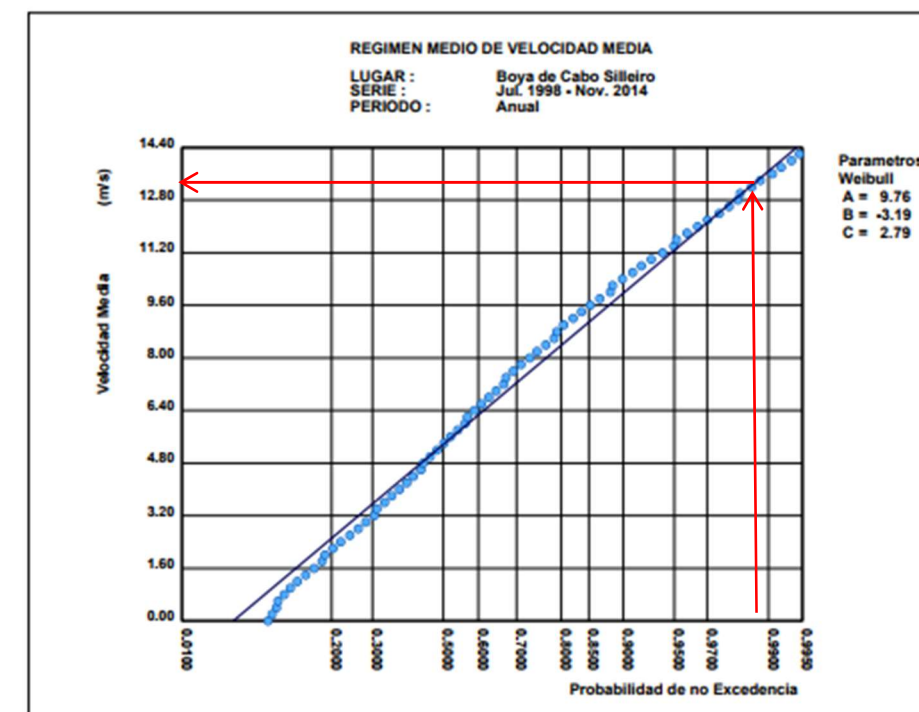


Tabla Velocidad Media (Ve) - Dirección de Procedencia en %

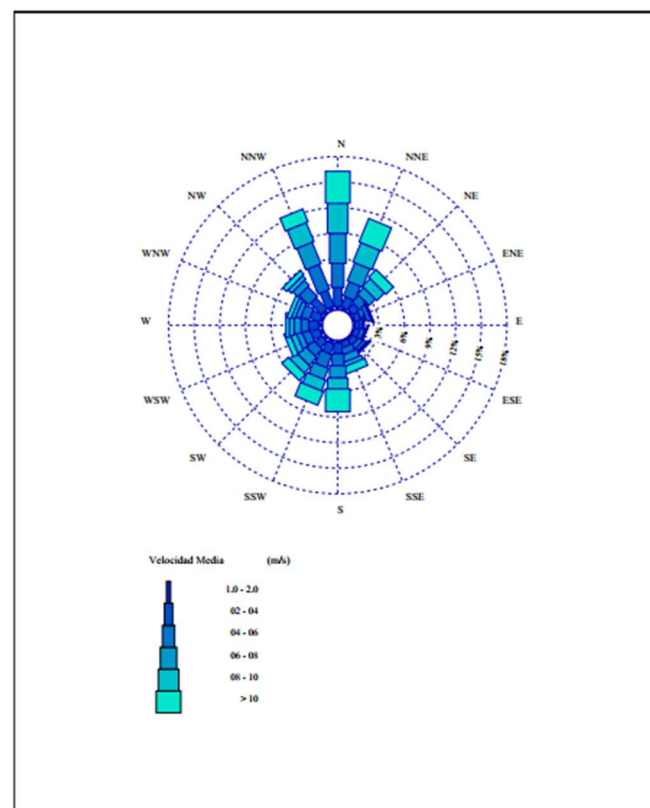
Dirección	Ve (m/s)									Total	
	≤ 1.0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	> 10.5		
CALMAS		11.850								11.850	
N 0.0		.274	1.268	1.602	2.138	2.181	2.012	2.109	1.418	13.001	
NNE 22.5		.231	1.080	1.068	1.247	1.359	1.435	1.661	1.277	9.357	
NE 45.0		.186	.951	.972	.970	.944	.899	.913	1.042	6.876	
ENE 67.5		.179	.770	.653	.570	.367	.291	.250	.195	3.275	
E 90.0		.203	.570	.391	.269	.148	.131	.124	.057	1.892	
ESE 112.5		.150	.467	.191	.184	.117	.083	.083	.036	1.311	
SE 135.0		.160	.551	.381	.279	.241	.186	.126	.138	2.062	
SSE 157.5		.153	.646	.763	.844	.691	.586	.434	.589	4.705	
S 180.0		.188	.860	.903	1.053	.975	.934	.732	1.077	6.724	
SSW 202.5		.155	.803	.875	.946	.901	.813	.703	.801	5.997	
SW 225.0		.153	.791	.782	.958	.853	.720	.529	.486	5.272	
WSW 247.5		.195	.765	.639	.732	.677	.522	.503	.381	4.414	
W 270.0		.162	.748	.655	.670	.639	.470	.396	.324	4.064	
WNW 292.5		.162	.865	.744	.736	.524	.481	.331	.327	4.171	
NW 315.0		.193	1.063	1.137	.987	.653	.529	.410	.341	5.313	
NNW 337.5		.212	1.268	1.714	1.919	1.547	1.368	1.011	.679	9.717	
Total		11.850	2.955	13.466	13.469	14.501	12.816	11.459	10.315	9.169	100 %

Por lo que obtenemos:

- La velocidad de viento más frecuente será de 7,5 m/s.
- Las direcciones más frecuente es la N y la NNW
- La frecuencia de las velocidades entre 1,5 m/s y 9 m/s son muy homogéneas.
- La probabilidad de excedencia que obtuvimos anteriormente es de 0.01 por lo que la probabilidad de no excedencia será de (1-Pe) así que entrando con este valor en la siguiente tabla obtenemos una velocidad media de 14m/s.



## SIMAR:



Como podemos observar el marco de velocidades se extiende desde NNW a NE destacando la dirección N.

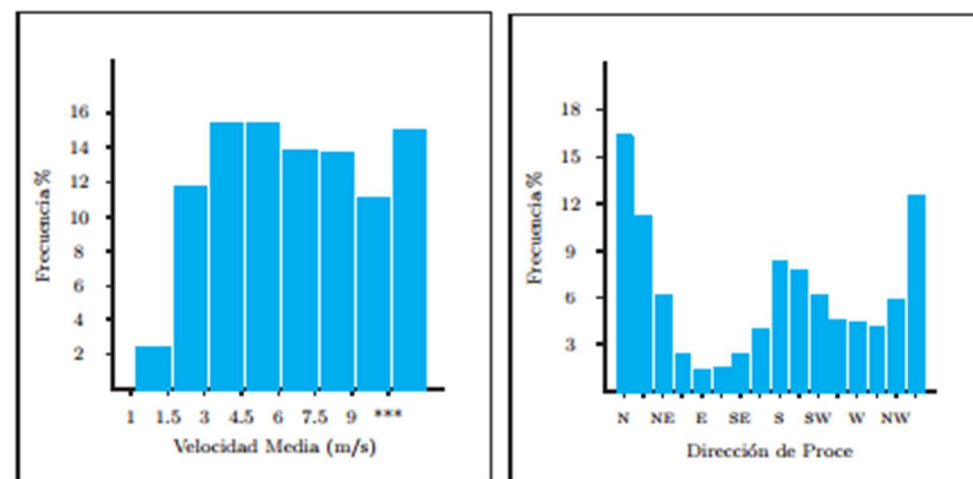
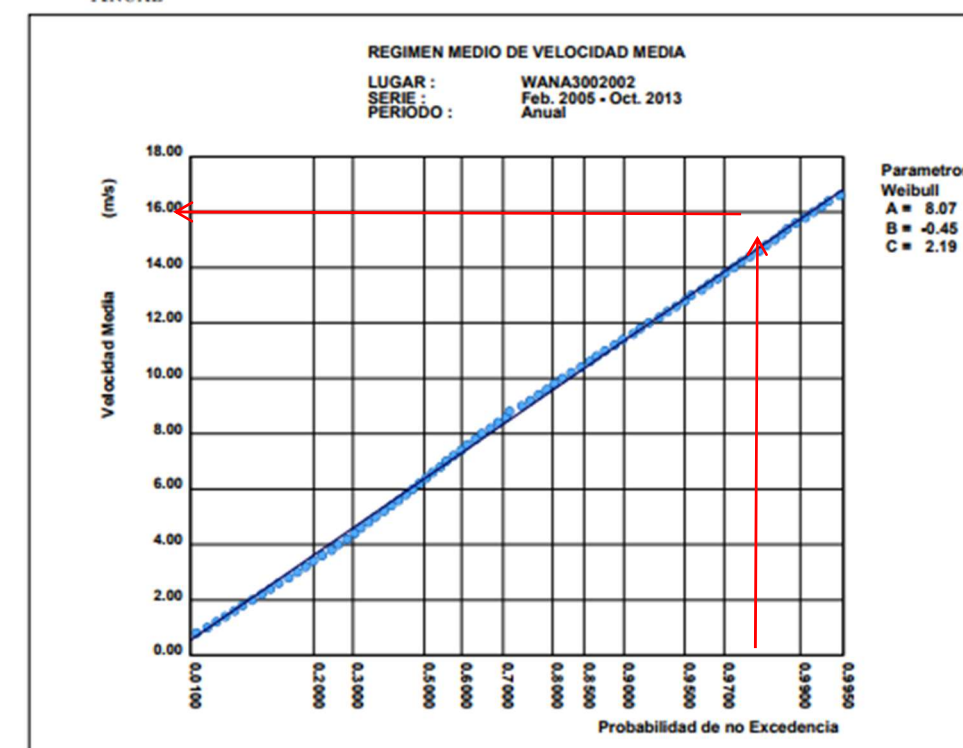


Tabla Velocidad Media (Ve) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Ve (m/s)								Total	
		≤ 1.0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5		> 10.5
CALMAS		2.152									2.152
N	0.0		.195	1.064	1.957	2.252	2.547	2.854	2.468	2.929	16.265
NNE	22.5		.137	.698	1.259	1.338	1.716	1.836	1.886	2.306	11.176
NE	45.0		.195	.536	.831	.856	.794	.902	.902	.980	5.995
ENE	67.5		.062	.602	.511	.428	.361	.141	.104	.066	2.277
E	90.0		.120	.391	.424	.191	.075	.050	.008	.004	1.263
ESE	112.5		.129	.428	.424	.361	.100	.050	.083	.004	1.579
SE	135.0		.154	.540	.490	.432	.233	.224	.104	.120	2.297
SSE	157.5		.050	.457	.561	.607	.690	.457	.266	.806	3.893
S	180.0		.150	.648	1.105	1.068	1.130	1.039	.868	2.339	8.346
SSW	202.5		.187	.773	1.151	1.209	.989	1.101	.897	1.479	7.786
SW	225.0		.158	.789	.827	.868	.956	.885	.623	.881	5.987
WSW	247.5		.166	.681	.839	.694	.536	.544	.499	.469	4.429
W	270.0		.233	.868	.652	.727	.619	.519	.287	.370	4.275
WNW	292.5		.145	.781	.856	.789	.449	.366	.278	.382	4.047
NW	315.0		.183	1.138	1.388	1.167	.627	.490	.320	.540	5.854
NNW	337.5		.141	1.172	2.015	2.310	2.036	2.081	1.437	1.188	12.381
Total		2.152	2.405	11.566	15.289	15.297	13.855	13.540	11.030	14.865	100 %

La velocidad de viento más frecuente será de 9 m/s

## ANUAL



-La velocidad de viento más frecuente será de entre 3 y 6 m/s.

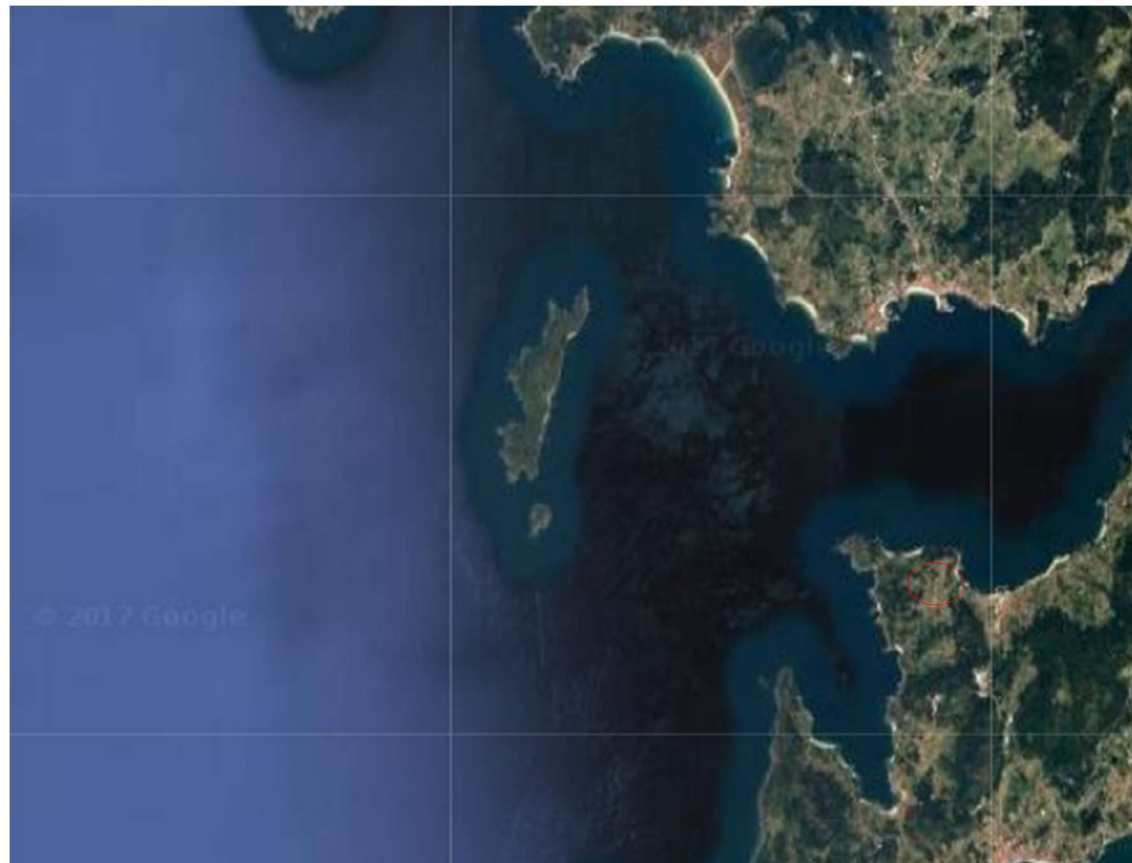
-Las direcciones más frecuente es la N y la NNW



-La frecuencia de las velocidades entre 1,5 m/s y 9 m/s son muy homogéneas.

La probabilidad de excedencia que obtuvimos anteriormente es de 0.01 por lo que la probabilidad de no excedencia será de (1-Pe) así que entrando con este valor en la siguiente tabla obtenemos una velocidad media de 16m/s.

#### 6. Estudio del comportamiento del oleaje en su transformación hacia la costa:



Anteriormente hemos obtenido que las direcciones más importantes en aguas profundas son:

-NW: con una altura de ola de 1.5m y un Tp de 10 segundos.

-W: con una altura de ola de 4 m y un Tp asociado de 10 segundos.

Cuando analizamos el punto de aguas someras vimos en su rosa de oleajes que la única dirección verdaderamente importante era la W, con mucha diferencia sobre las demás:

W: Una altura de ola de 1m y un Tp de 10 segundos.

Mediante la siguiente fórmula:

$$H_d = H_0 K_S K_R K_D \dots$$

Podemos observar que sabiendo Hd y H0 sabremos qué porcentaje reducirán de nuestra altura de ola los coeficientes de refracción, difracción y asomera mineto.

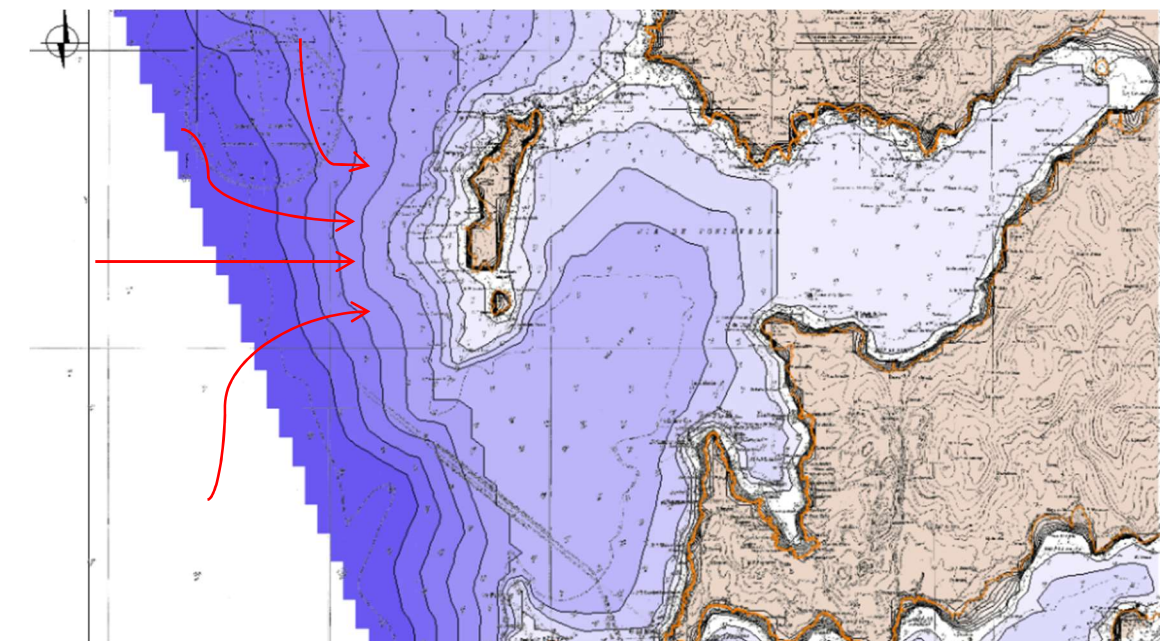
Analizaremos la dirección W pues vemos que es la que afectará a nuestra zona debido a que estamos en el interior de una ría y que tenemos una isla al inicio de ella:

Hd= 1m

H0= 4 m

Aplicando la fórmula vemos que nuestros coeficientes disminuyen un 25% la altura de ola incidente.

Analizaremos ahora la batimetría de la zona:

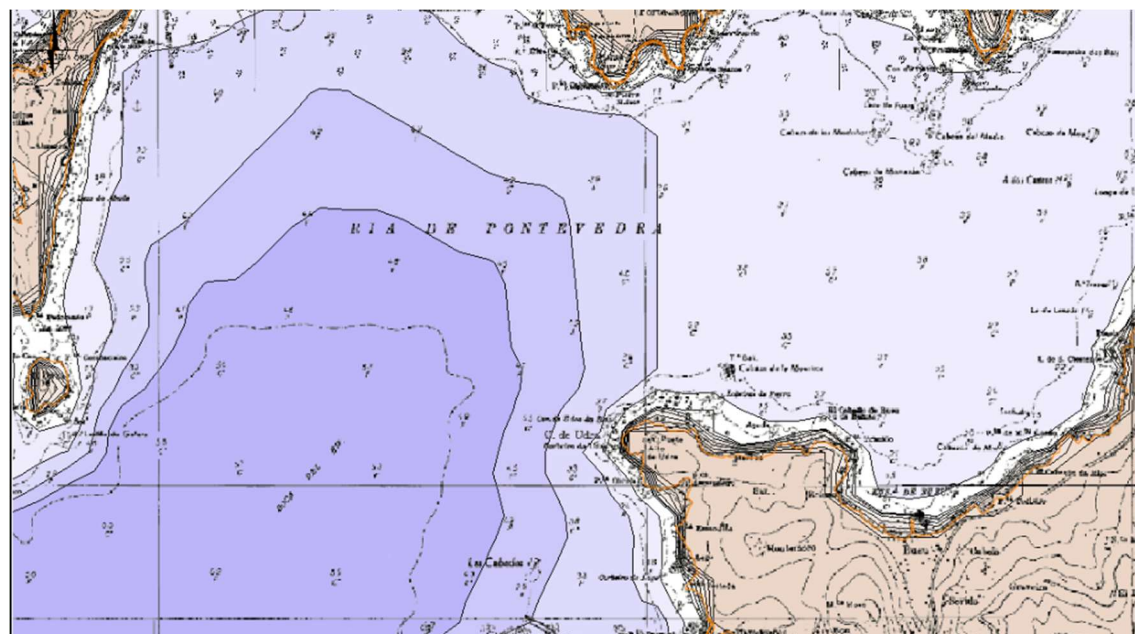


En el paso de aguas profundas a someras podemos observar lo siguiente:

Las direcciones de oleajes importantes en aguas profundas eran del rango W a NNW destacando las direcciones NW y WNW. En cambio en aguas someras al observar la rosa de oleajes vemos como solo es de importancia la dirección W lo que tiene concordancia con la costa de nuestra zona y con la protección de la isla viendo que las zonas realmente profundas una vez nos adentramos en la ría provienen de la dirección SW y teniendo una barrera de protección en toda la zona referida a la dirección NW.

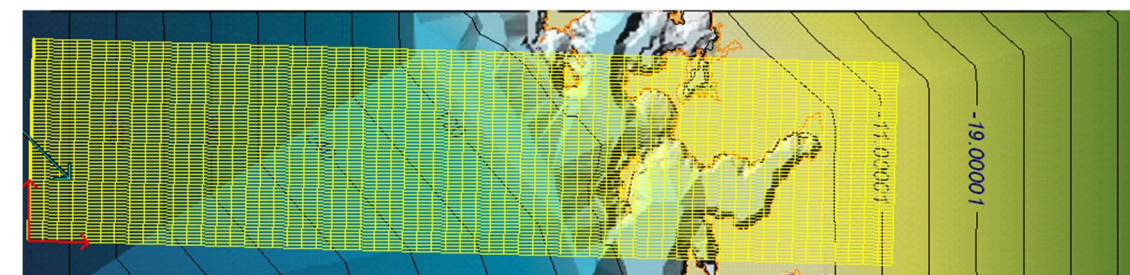
Además vemos como la isla produce una refracción de la dirección NW y WNW hasta convertirse en la dirección W y algo parecido aunque menos acentuado ocurre con las direcciones que vienen del SW

Una vez dentro de la ría vemos como el cabo anterior nos protege, en parte, de la dirección a tener en cuenta de nuestro estudio.



Nuestro espaciado en la malla general será de 100, mientras que en la anidada (en la propagación de detalle) será de 25

Malla NW:



Hs=14.5 metros.

Tp=16.64 segundos.

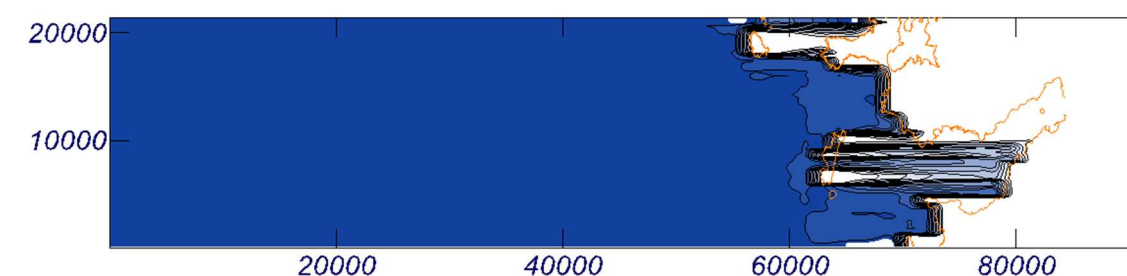
Fp=0.061.

Profundidad=600 metros.

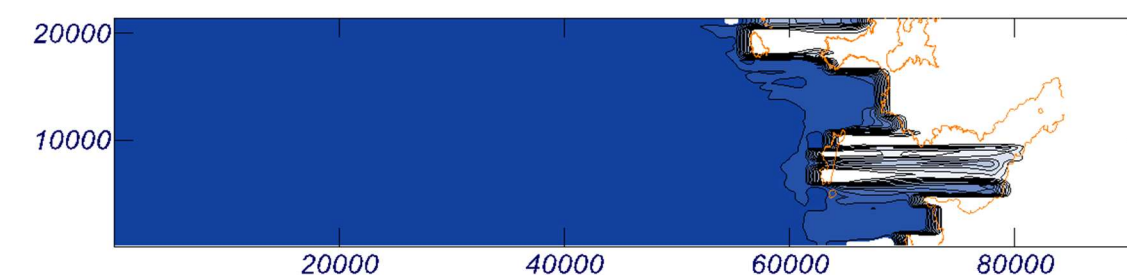
Rangos de marea: Pleamar=4.4; Bajamar=-0.10.

Longitud de onda=306.01.

Espaciado=100



\*Rango de marea: 4.4 m



Rango de marea: -0.1 m

## 7. Propagación del oleaje extremal

### 7.1. Aguas profundas

Usaremos para propagar el oleaje el programa SMC, el Sistema de Modelado Costero es un conjunto de aplicaciones y modelos numéricos estructurados de acuerdo con las escalas espaciales y temporales de las diversas dinámicas que afectan a la morfología costera.

Una vez creada la batimetría con el apartado Mopla del SMC procedemos a realizar las mallas con las que realizaremos la propagación del oleaje según las direcciones NNW y NW.

Estudiaremos primero esta propagación desde la boya situada a una profundidad de 600 metros, hasta el punto objetivo donde se va a construir nuestro paseo.

Para calcular las longitudes de onda en las mallas generales como estamos en aguas profundas utilizaremos la siguiente fórmula.

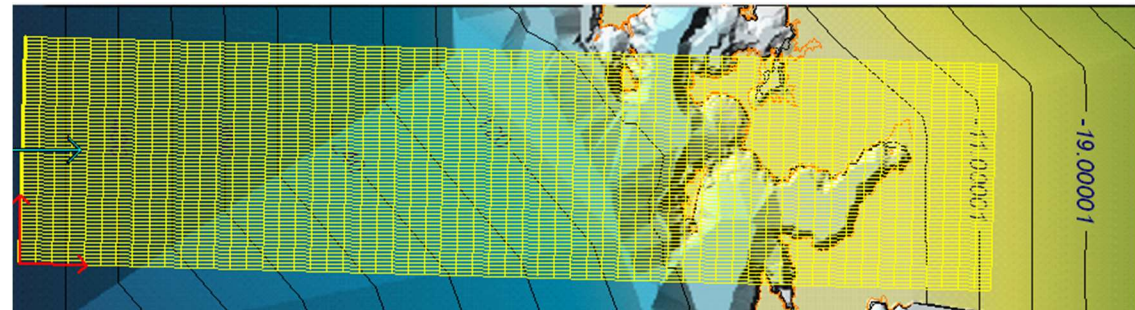
$$L = \frac{g \cdot T^2}{2 \cdot \pi}$$



Anejo Nº12: Clima marítimo

Estos son los resultados de la altura de ola, no se puede apreciar mucho cambio, pero se puede ver que más o menos la profundidad a la que empieza a variar la altura de ola por la batimetría es a 80 m aproximadamente, puede ver que la altura de ola en rango de marea alta la batimetría empieza a influir en la ola unos metros más hacia la costa, pero como he dicho anteriormente la diferencia es poco apreciable.

Malla W:



Hs=14 metros.

Tp=15.97 segundos.

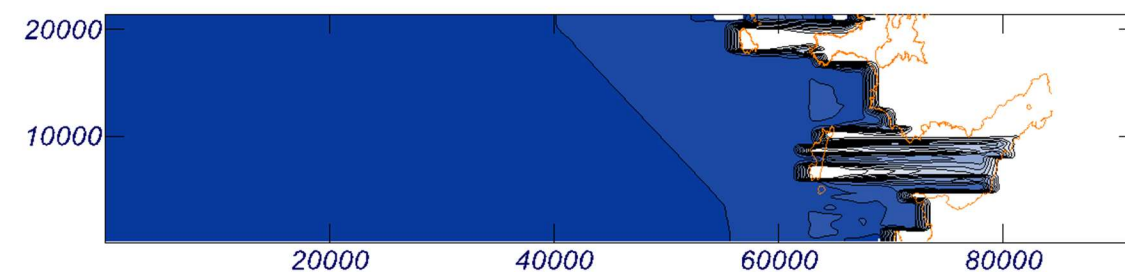
Fp=0.063

Profundidad=600

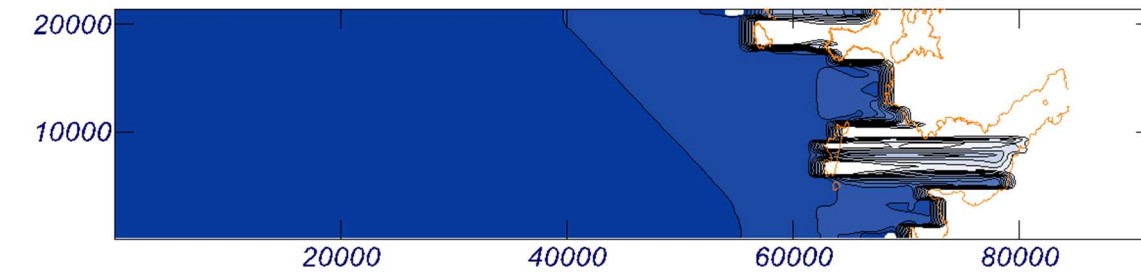
Rangos de marea: Pleamar=4.4; Bajamar=-0.10.

Longitud de onda=306.01

Espaciado=61



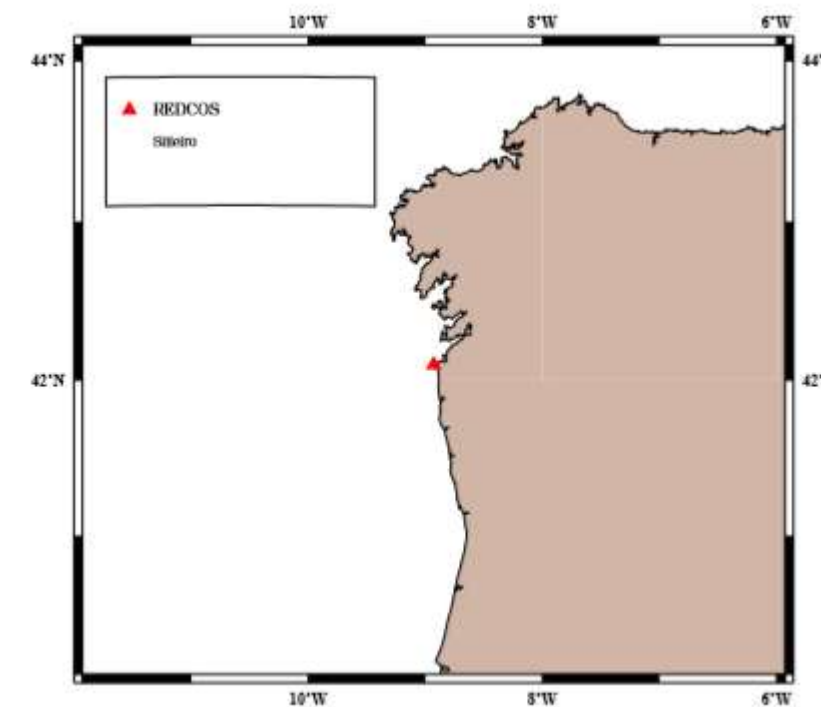
\*Rango de marea: 4.4 m.



\*Rango de marea: -0.1 m.

## 7.2. Aguas someras

Los datos que usaremos para el análisis de aguas someras son los que nos proporciona la boya de Cabo Silleiro en aguas someras:

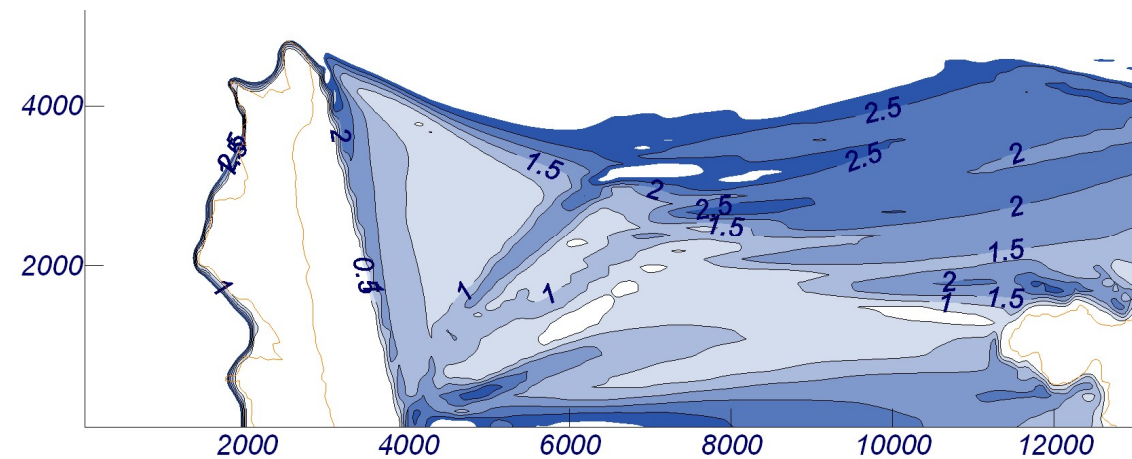


Repetiremos el proceso anterior, con la diferencia, de que en este caso la malla irá desde aguas intermedias, ya que la boya que nos da la información es la de profundidad 70 m, hasta la zona de estudio:

Debido a la Isla de Ons y Cabo Udra el oleaje que más nos preocupará será el NW como hemos analizado con anterioridad, además estudiaremos la propagación con más detalle en la pleamar, dado que es más restrictiva en la zona. Lo analizaremos con más detalle a continuación:



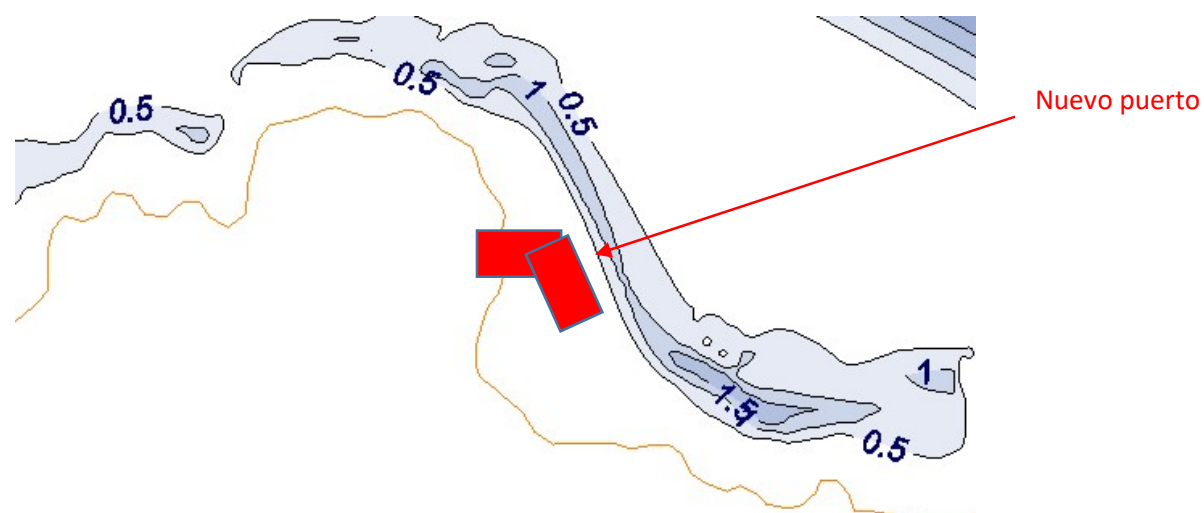
Vemos como entre la isla y Cabo Udra la cota la máxima altura de ola es de 2.5 m pero que a medida que se acerca a la costa disminuyendo.



## 8. Conclusión

Se considera viable la ejecución de las obras, prestando especial atención al oleaje de mar de fondo en régimen extremal, con un análisis tanto en aguas profundas como someras, y teniendo en cuenta tanto la bajamar como la pleamar, con consciencia de que esta última es más restrictiva.

A continuación nos acercamos más a nuestra zona de estudio, vemos que la altura máxima de la altura de ola de la zona no supera el medio metro de altura, a mayores tenemos que sumarle que se ha construido un puerto de manera reciente, que no recogen estas cartas náuticas y que aun disminuirá en mayor medida el oleaje de la zona; por lo que este estudio nos deja por el lado de la seguridad





# ANEJO Nº13: FIRMES Y PAVIMENTOS



Índice:

1. Introducción:.....3

2. Tipos de vías: .....3

2.1. Acera-Bici: .....3

2.2. Calzada:.....3

2.3. Aceras: .....3

3. Firmes y pavimentos utilizados:.....3

3.1. Acera-Bici: .....3



Anejo Nº13: Firmes y pavimentos

### 1. Introducción:

En este anejo se describirán los distintos tipos de firmes y pavimentos utilizados.

Los principales documentos que se tendrán en cuenta a la hora de redactar este anejo son los siguientes:

- Norma 6.1-IC Secciones de Firme (Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre).
- Norma 6.3-IC Rehabilitación de Firmes (Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre).
- PG-3 (Pliego De Prescripciones Técnicas Generales Para Obras De Carreteras Y Puentes)

En el documento nº2 Planos en el plano de firmes y pavimentos aparecen definidos con detalle los firmes y pavimentos estudiados en el presente anejo.

### 2. Tipos de vías:

#### 2.1. Acera-Bici:

Implantaremos una Acera-bici a lo largo de todo el recorrido, de manera paralela al trazado de nuestra calzada, debido a la no existencia de pavimento alguno diferente de la calzada, hemos de pavimentar desde cero. Indicaremos mediante señalización horizontal el lugar por el que discurre. Al implantar esta acera-bici no tendremos problemas con el tráfico rodado.

#### 2.2. Calzada:

A pesar de que la calzada se encuentra en buen estado a lo largo de todo el tramo, es necesaria realizar un fresado de toda la superficie de 3 cm de espesor. Además, en algunas zonas, para que sea posible el paso de la acera bici será necesaria una modificación de las marcas viales existentes así como el nuevo repintado de todas ellas.

### 3. Firmes y pavimentos utilizados:

#### 3.1. Acera-Bici:

La disposición acera-bici se construirá desde cero, para dar mayor prioridad a los peatones a lo largo de todo el tramo no distinguiremos una zona exclusiva por la que circularán las bicicletas.

Por lo tanto se levantará el pavimento existente y se colocarán baldosas grises granalladas de 40x40x6 cm en granito gris alba:



Estas baldosas descansarán sobre una capa de asiento de 5 cm de cama de mortero de cemento, sobre una base de arena de 2cm y todo ello sobre 20 cm de zahorra artificial compacta.

Se utilizará en la intersección que separa la calzada de la acera-bici un bordillo de piezas rectas de granito blanco mera de 1 metro de largo y de 10x18.5 cm. Con bisel de 2x2 cm, flameado a una cara, sobre base de hormigón hidráulico HM-20, de 15 cm, rejuntada con cemento, para delimitación de las aceras.



#### 3.2. Calzada:

Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.

Mezcla bituminosa en caliente AC16 surf 50/70 D12 (antiguamente conocida como tipo D-12), incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.



# ANEJO Nº14: SEÑALIZACIÓN



Índice:

1. Introducción: .....	3
2. Señalización vertical: .....	3
2.1. Situación de las señales: .....	3
2.1.1. Altura: .....	3
2.1.2. Situación lateral de las señales: .....	3
2.1.3. Elementos de sustentación: .....	3
2.1.4. Cimentación: .....	3
2.2. Materiales: .....	3
2.3. Selección del nivel mínimo de retrorreflexión: .....	3
2.4. Señales: .....	3
3. Señalización horizontal: .....	3
3.1. Materiales: .....	4
3.2. Marcas viales: .....	4
3.2.1. Marcas longitudinales continuas: .....	4
3.2.3. Marcas transversales: .....	4





## 1. Introducción:

En este anejo se describirá la señalización empleada en caso de ser necesaria, señalización que será tanto vertical como horizontal, para garantizar una circulación segura de todos los modos de transporte.

En el presente proyecto al actuar en un vía existente dotada de señales únicamente será debidamente necesario la colocación de las señales relativas al carril bici, pero ello no implica que a la hora de realizar los trabajos necesitemos otro tipo de señales por lo que en este anejo se informará de todas las señales posibles para la zona de actuación.

Dicha señalización deberá ajustarse a la normativa vigente, así como ser fácilmente entendida teniendo en cuenta especialmente que los potenciales usuarios de la red pueden no conocer el significado de las señales del Reglamento General de Circulación.

Los documentos que se han tenido en cuenta a este respecto son:

- Norma 8.1 – IC. Señalización Vertical (Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
- Norma 8.2 – IC. Marcas Viales (Orden de 16 de julio de 1987).
- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003 (consolidado a 1/7/2011).
- Artículos 700 y 701 del PG-3.
- Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici (DGT)

## 2. Señalización vertical:

La disposición de las señales verticales puede consultarse en los planos de señalización del Documento N° 2 – Planos de este proyecto.

### 2.1. Situación de las señales:

#### 2.1.1. Altura:

Por altura de las señales se entiende la separación existente entre el plano horizontal tangente al borde inferior de la señal y el plano horizontal que contiene el borde exterior del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal.

Se sitúan a 2,10 metros de altura las señales de peligro, preceptivas, informativas, flechas, etc., incluidas en las normas de Dirección de Carreteras, situadas en los viales principales y secundarios. Las señales de destino en las intersecciones deberán dejar libre la altura comprendida entre 0,90 y 1,20 m.

#### 2.1.2. Situación lateral de las señales:

Por separación de la señal, respecto al borde del arcén, se entiende la distancia que separa el plano vertical tangente al borde de la señal más cercana a la calzada, del plano vertical que contiene el borde del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal.

Dicha separación será como mínimo de 0,50 m, y como máximo de 2,00 m. Normalmente dicha separación será de 1,00 m. y siempre que sea posible, se mantendrá constante a lo largo de todo el tramo. La señal se inclinará 93° con respecto a la calzada.

#### 2.1.3. Elementos de sustentación:

Todos los elementos de sustentación estarán galvanizados

#### 2.1.4. Cimentación:

Las cimentaciones necesarias para los postes son de dimensiones: 0,50 x 0,40 x 0,40 y 0,60 x 0,40 x 0,40 m. de largo, ancho y alto respectivamente. El hormigón que se utilice en las cimentaciones será de 15 MPa de resistencia característica.

## 2.2. Materiales:

Según el artículo 701.3 del PG-3, como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas dicho artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en dicho artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

### 2.3. Selección del nivel mínimo de retrorreflexión:

Siguiendo el artículo 701.3.2 del PG-3, y ante la inexistencia de datos para zona estrictamente urbana en la tabla 701.3, se considera para señales de código el nivel 2, y para carteles y paneles complementarios el nivel 3.

## 2.4. Señales:

## 3. Señalización horizontal:

La normal utilizada para la señalización horizontal es la 8.2-IC

Las marcas viales sobre el pavimento tienen por objeto regular la circulación y advertir o guiar a los usuarios de la vía, y pueden emplearse solas o con otros medios de señalización, a fin de reforzar o precisar sus indicaciones.



### 3.1. Materiales:

Las características de los materiales utilizados en las marcas viales de color blanco permanentes y en las de color amarillo de uso temporal serán las especificadas en el artículo 700 “Marcas Viales” del PG3

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 700.3, los materiales podrán ser pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423.

Para seleccionar el material más adecuado deberemos, según el artículo 700.3.2 del PG-3, determinar el factor de desgaste como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (ver tabla 700.1 del PG-3).

Una vez obtenido este dato, entramos en la tabla 700.2 y obtenemos la clase de material más adecuada.

Los requisitos de durabilidad se muestran en la tabla 700.3.

Así pues, en este proyecto se utilizarán productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada, eligiéndose el primero por su mayor flexibilidad (el factor de desgaste obtenido esta entre 10-14).

En concreto se utilizará material termoplástico acrílico para marcas viales longitudinales, con una dosificación de 720 gr/m<sup>2</sup> de pintura y 480 gr/m<sup>2</sup> de microesferas, aplicado mediante pulverización

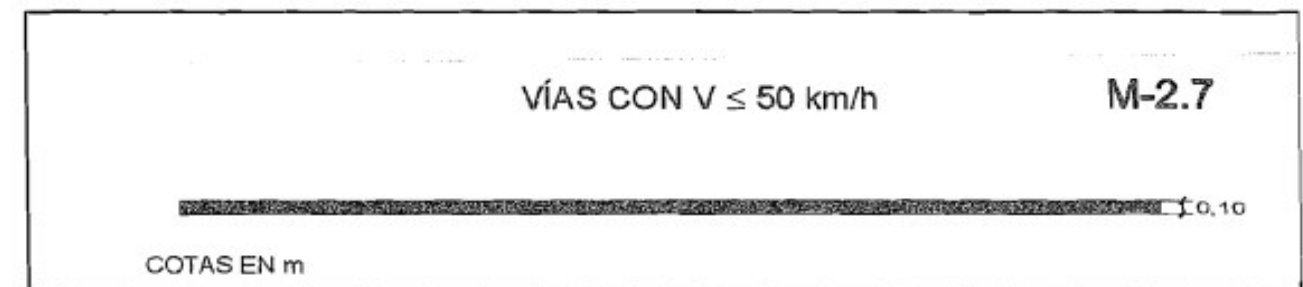
En la tabla 700.4 Valores mínimos de las características esenciales exigidas para cada tipo de marca vial, tenemos los siguientes valores

Tipo de marca vial	Parámetros de evaluación					
	Coeficiente de retrorreflexión (*) (R <sub>t</sub> /med.lx <sup>4</sup> .m <sup>2</sup> )			Factor de luminancia (B)		Valor SRT
	30 días	180 días	730 días	Sobre pavimento bituminoso	Sobre pavimento de hormigón	45
Permanente (color blanco).	300	200	100	0,30	0,40	
Temporal (color amarillo).	150			0,20		45

### 3.2. Marcas viales:

#### 3.2.1. Marcas longitudinales continuas:

-Marca longitudinal continua para delimitar el borde lateral de la calzada en vías con velocidad inferior o igual a 50km/h:



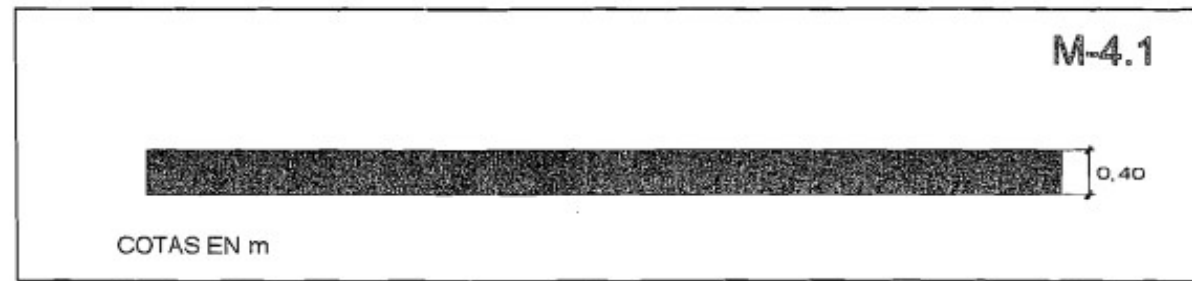
Marca vial M-2.7

#### 3.2.3. Marcas transversales:

##### -Marca transversal continua

Esta marca continua se utiliza en los siguientes casos:

- Señal de detención obligatoria (R-2)
- Marca vial STOP
- Señal de prohibido pasar sin detenerse (R-200)
- Paso de peatones, indicado por una marca vial o por una seña vertical (S-13)
- Señal de paso a nivel (P-7 o P-8)
- Semáforo



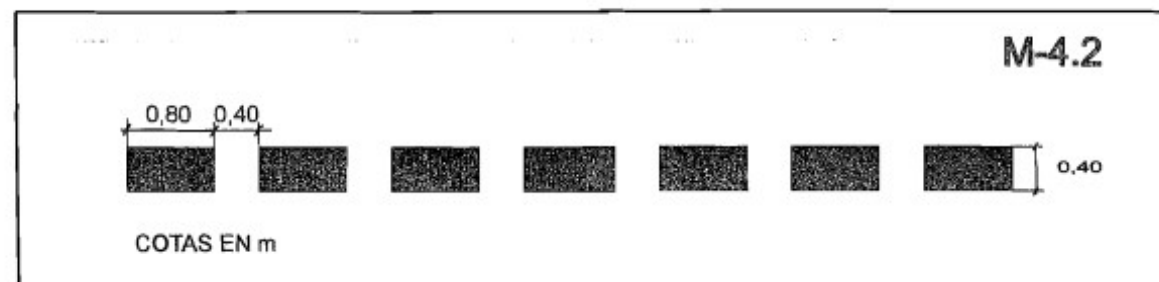
Marca vial M-4.1

En nuestro caso tendremos una marca vial de este tpo debida a un Stop y a pasos de peatones indicados por marca vial.

-Marca transversal discontinua

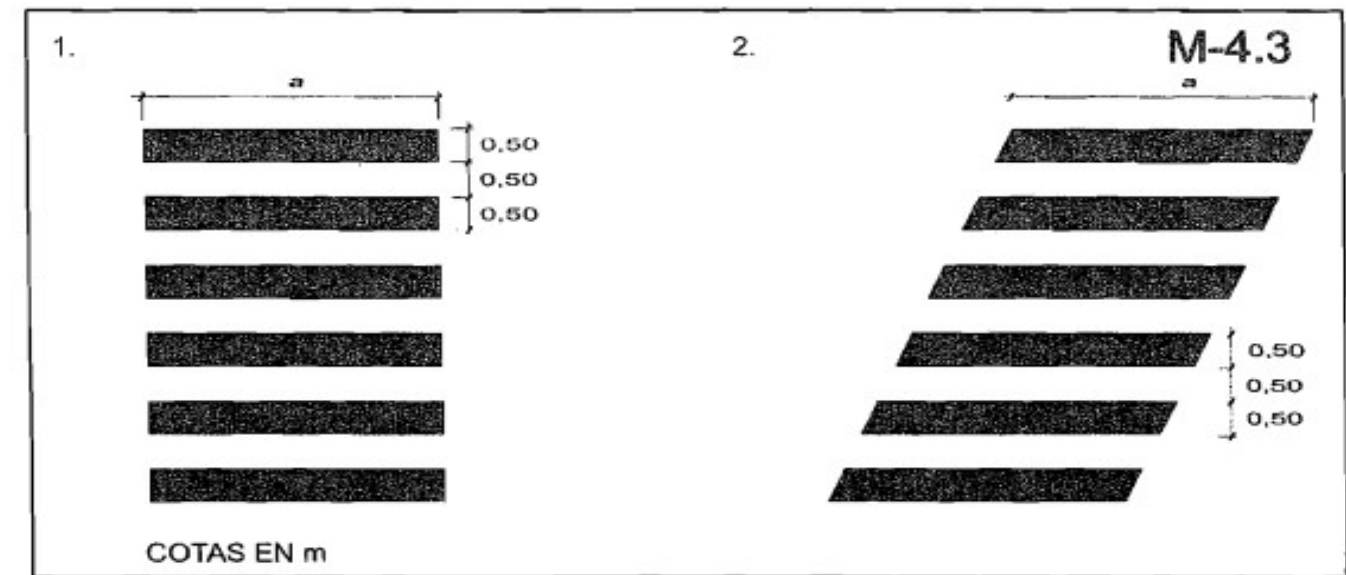
Una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que, salvo en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo debe franquearla, cuando tenga que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por:

- Señal o marca de ceda el paso (R-1)
- Flecha verde de giro en un semáforo
- Cuando no haya ninguna señal de prioridad, por aplicación de las normas que rigen esta
- Línea de ceda el paso



Marca vial M-4.2

- Marca para paso de peatones:



Marca vial M-4.3

Donde a debe ser menos a 4m





# ANEJO Nº 15: INSTALACIÓN ELÉCTRICA



Índice:

1. Introducción:.....3

2. Norma aplicada: .....3

3. Separación con otras instalaciones: .....3

4. Iluminación de nuevas aceras: .....3

5. Red de alumbrado público. Listados:.....3

    5.1. Descrición de la red eléctrica: .....3

    5.2. Descripción de los materiales empleados: .....3

    5.3. Formulación: .....4

    5.4. Combinaciones: .....4

    5. 5. Resultados:.....4

        5. 5. 1. Tramo 1:.....4

    5.6. Envolvente: .....5

    5.7. Conducción de cortocircuito: .....6

    5.8. Medición: .....7

### 1. Introducción:

En el presente anejo se diseñará y calculará la red de alumbrado público, incluido en el cálculo de la red de energía eléctrica, que se va a implementar en la zona de nuevas aceras, a la altura de la carretera de la trinchera y el inicio de la calle Venezuela, tal y como se puede ver en el documento nº 2 planos, en concreto, plano de aceras e instalación eléctrica.

- El alumbrado público del que dispondrán ambas calles se suministra con una red de baja tensión.
  - Con motivo de alumbrar tanto el espacio para bicis y peatones como la carretera, en la parte en donde se implantan las nuevas aceras se colocarán farolas de doble brazo.
- Los criterios básicos para el diseño de la red de alumbrado urbano son:
  - Garantizar un buen suministro de energía eléctrica.
  - Proporcionar iluminación suficiente, ofreciendo la máxima seguridad tanto al tráfico rodado como al de peatones.
  - Aportar confort visual.
  - Permitir un fuerte incremento de luz en un lugar con relación a sus alrededores.

### 2. Norma aplicada:

- NTE-IEE, alumbrado exterior.
- NTE-IER, red exterior.
- Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Guía para la redacción de proyectos de urbanización.

### 3. Separación con otras instalaciones:

Las conducciones de alumbrado se separarán de los conductos del resto de instalaciones según unas distancias mínimas, en este caso solo se tendrá en cuenta la separación con la red de pluviales:

INSTALACIÓN	SEPARACIÓN HORIZONTAL (cm)	SEPARACIÓN VERTICAL (cm)
Pluviales	60	50

### 4. Iluminación de nuevas aceras:

Se escogerán las luminarias Citizen Soft por motivo de sus buenas características:

- Diseño urbano decorativo.
- Excelente disipación térmica.
- Cubierta de aluminio con disipación pasiva sin aletas.
- Diseño cut-off y anti deslumbramiento.
- Difusor de policarbonato de alta calidad ultra transparente de por vida.
- Difusor secundario Soft para proporcionar una luz agradable y controlada.
- Libre de mantenimiento.
- Fijación sobre columna de diámetro 60mm.

- Principales características de la red de alumbrado:

- Altura del punto de luz: 3,8 m
- Potencia de la lámpara: 70 W
- Columna: 8 m
- Separación entre luminarias: 35 m

• **Cimentación:** Las dimensiones A y B del dado de cimentación y la longitud L del perno de anclaje son directamente en función de la altura H del punto de luz y se obtienen de la tabla 16 de la NTE-IEE.  $H = 8$  (el mín):  $A \times A \times B$  (en m) =  $0,65 \times 0,65 \times 0,80$  y  $L$  (en mm) = 50.

### 5. Red de alumbrado público. Listados:

#### 5.1. Descripción de la red eléctrica:

- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 20000.0 V
- Tensión simple: 11547.0 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia ( $\cos \phi$ ): 0.80

#### 5.2. Descripción de los materiales empleados:

Los materiales utilizados para esta instalación son:



MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

Descripción	Secc mm <sup>2</sup>	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x10	10.0	1.830	0.136	96.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

### 5.3. Formulación:

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$

$$c.d.t.=3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$

$$p.p.=3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

### 5.4. Combinaciones:

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

### 5. 5. Resultados:

#### 5. 5. 1. Tramo 1:

#### Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT1	0.07	0.00	19999.98	0.000	Caída máx.
CT2	0.07	0.00	19999.98	0.000	
CT3	0.07	0.00	19999.98	0.000	
CT4	0.07	0.00	19999.98	0.000	
CT5	0.07	0.00	19999.98	0.000	
CT6	0.07	0.00	19999.98	0.000	
CT7	0.07	0.00	19999.98	0.000	
CT8	0.07	0.00	19999.98	0.000	
CT9	0.07	0.00	19999.99	0.000	
CT10	0.07	0.00	19999.99	0.000	
CT11	0.07	0.00	19999.99	0.000	
CT12	0.07	0.00	19999.99	0.000	
CT13	0.07	0.00	20000.00	0.000	
SG1	---	-0.03	20000.00	0.000	

#### Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT1	N1	9.58	3x10	96.00	-0.00	-0.000	0.000	
CT2	N3	10.23	3x10	96.00	0.00	-0.000	0.000	
CT2	N4	13.01	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
CT3	N5	10.03	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT3	N6	15.71	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
CT4	N6	18.72	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT4	N7	6.33	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
CT5	N9	7.94	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT5	N10	17.87	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
CT6	N10	17.29	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT6	N11	14.29	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
CT7	N12	9.02	3x10	96.00	0.02	-0.000	0.000	
CT7	N13	6.79	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
CT8	N15	15.68	3x10	96.00	0.02	-0.000	0.000	

Anejo Nº15: Instalación eléctrica

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT8	N16	6.47	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	l.mín.
CT9	N18	10.78	3x10	96.00	0.02	-0.000	0.000	
CT9	N19	4.24	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
CT10	N21	11.84	3x10	96.00	0.02	-0.000	0.000	
CT10	N22	11.15	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
CT11	N25	2.66	3x10	96.00	0.03	-0.000	0.000	
CT11	N26	1.47	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
CT12	N29	13.73	3x10	96.00	0.03	-0.000	0.000	
CT12	N30	15.82	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
CT13	N32	6.06	3x10	96.00	0.03	-0.000	0.000	
CT13	N33	6.76	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
N1	N2	9.96	3x10	96.00	-0.00	-0.000	0.000	
N2	N3	8.50	3x10	96.00	-0.00	-0.000	0.000	
N4	N5	12.09	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
N7	N8	10.59	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
N8	N9	10.08	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
N11	N12	11.56	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
N13	N14	8.99	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
N14	N15	10.42	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
N16	N17	29.22	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
N17	N18	23.81	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
N19	N20	4.23	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
N20	N21	16.35	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
N22	N23	13.84	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
N23	N24	11.14	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
N24	N25	6.72	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
N26	N27	2.96	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
N27	N28	8.86	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
N28	N29	20.60	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
N30	N31	17.55	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
N31	N32	5.87	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
N33	SG1	10.35	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	l.máx.

## 5.6. Envolvente:

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT1	N1	9.58	3x10	96.00	0.00	0.00
CT2	N3	10.23	3x10	96.00	0.00	0.00
CT2	N4	13.01	3x10	96.00	0.01	0.00
CT3	N5	10.03	3x10	96.00	0.01	0.00
CT3	N6	15.71	3x10	96.00	0.01	0.00
CT4	N6	18.72	3x10	96.00	0.01	0.00
CT4	N7	6.33	3x10	96.00	0.01	0.00
CT5	N9	7.94	3x10	96.00	0.01	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT5	N10	17.87	3x10	96.00	0.01	0.00
CT6	N10	17.29	3x10	96.00	0.01	0.00
CT6	N11	14.29	3x10	96.00	0.02	0.00
CT7	N12	9.02	3x10	96.00	0.02	0.00
CT7	N13	6.79	3x10	96.00	0.02	0.00
CT8	N15	15.68	3x10	96.00	0.02	0.00
CT8	N16	6.47	3x10	96.00	0.02	0.00
CT9	N18	10.78	3x10	96.00	0.02	0.00
CT9	N19	4.24	3x10	96.00	0.02	0.00
CT10	N21	11.84	3x10	96.00	0.02	0.00
CT10	N22	11.15	3x10	96.00	0.03	0.00
CT11	N25	2.66	3x10	96.00	0.03	0.00
CT11	N26	1.47	3x10	96.00	0.03	0.00
CT12	N29	13.73	3x10	96.00	0.03	0.00
CT12	N30	15.82	3x10	96.00	0.03	0.00
CT13	N32	6.06	3x10	96.00	0.03	0.00
CT13	N33	6.76	3x10	96.00	0.03	0.00
N1	N2	9.96	3x10	96.00	0.00	0.00
N2	N3	8.50	3x10	96.00	0.00	0.00
N4	N5	12.09	3x10	96.00	0.01	0.00
N7	N8	10.59	3x10	96.00	0.01	0.00
N8	N9	10.08	3x10	96.00	0.01	0.00
N11	N12	11.56	3x10	96.00	0.02	0.00
N13	N14	8.99	3x10	96.00	0.02	0.00
N14	N15	10.42	3x10	96.00	0.02	0.00
N16	N17	29.22	3x10	96.00	0.02	0.00
N17	N18	23.81	3x10	96.00	0.02	0.00
N19	N20	4.23	3x10	96.00	0.02	0.00
N20	N21	16.35	3x10	96.00	0.02	0.00
N22	N23	13.84	3x10	96.00	0.03	0.00
N23	N24	11.14	3x10	96.00	0.03	0.00
N24	N25	6.72	3x10	96.00	0.03	0.00
N26	N27	2.96	3x10	96.00	0.03	0.00
N27	N28	8.86	3x10	96.00	0.03	0.00
N28	N29	20.60	3x10	96.00	0.03	0.00
N30	N31	17.55	3x10	96.00	0.03	0.00
N31	N32	5.87	3x10	96.00	0.03	0.00
N33	SG1	10.35	3x10	96.00	0.03	0.00

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT1	N1	9.58	3x10	96.00	0.00	0.00
CT2	N3	10.23	3x10	96.00	0.00	0.00
CT2	N4	13.01	3x10	96.00	0.01	0.00
CT3	N5	10.03	3x10	96.00	0.01	0.00

Anejo Nº15: Instalación eléctrica

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
CT3	N6	15.71	3x10	96.00	0.01	0.00
CT4	N6	18.72	3x10	96.00	0.01	0.00
CT4	N7	6.33	3x10	96.00	0.01	0.00
CT5	N9	7.94	3x10	96.00	0.01	0.00
CT5	N10	17.87	3x10	96.00	0.01	0.00
CT6	N10	17.29	3x10	96.00	0.01	0.00
CT6	N11	14.29	3x10	96.00	0.02	0.00
CT7	N12	9.02	3x10	96.00	0.02	0.00
CT7	N13	6.79	3x10	96.00	0.02	0.00
CT8	N15	15.68	3x10	96.00	0.02	0.00
CT8	N16	6.47	3x10	96.00	0.02	0.00
CT9	N18	10.78	3x10	96.00	0.02	0.00
CT9	N19	4.24	3x10	96.00	0.02	0.00
CT10	N21	11.84	3x10	96.00	0.02	0.00
CT10	N22	11.15	3x10	96.00	0.03	0.00
CT11	N25	2.66	3x10	96.00	0.03	0.00
CT11	N26	1.47	3x10	96.00	0.03	0.00
CT12	N29	13.73	3x10	96.00	0.03	0.00
CT12	N30	15.82	3x10	96.00	0.03	0.00
CT13	N32	6.06	3x10	96.00	0.03	0.00
CT13	N33	6.76	3x10	96.00	0.03	0.00
N1	N2	9.96	3x10	96.00	0.00	0.00
N2	N3	8.50	3x10	96.00	0.00	0.00
N4	N5	12.09	3x10	96.00	0.01	0.00
N7	N8	10.59	3x10	96.00	0.01	0.00
N8	N9	10.08	3x10	96.00	0.01	0.00
N11	N12	11.56	3x10	96.00	0.02	0.00
N13	N14	8.99	3x10	96.00	0.02	0.00
N14	N15	10.42	3x10	96.00	0.02	0.00
N16	N17	29.22	3x10	96.00	0.02	0.00
N17	N18	23.81	3x10	96.00	0.02	0.00
N19	N20	4.23	3x10	96.00	0.02	0.00
N20	N21	16.35	3x10	96.00	0.02	0.00
N22	N23	13.84	3x10	96.00	0.03	0.00
N23	N24	11.14	3x10	96.00	0.03	0.00
N24	N25	6.72	3x10	96.00	0.03	0.00
N26	N27	2.96	3x10	96.00	0.03	0.00
N27	N28	8.86	3x10	96.00	0.03	0.00
N28	N29	20.60	3x10	96.00	0.03	0.00
N30	N31	17.55	3x10	96.00	0.03	0.00
N31	N32	5.87	3x10	96.00	0.03	0.00
N33	SG1	10.35	3x10	96.00	0.03	0.00

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
SG1	N39	CT1	0.47

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT1	N1	3x10	0.47	5.68
CT2	N3	3x10	0.47	5.66
CT2	N4	3x10	0.47	5.66
CT3	N5	3x10	0.48	5.65
CT3	N6	3x10	0.48	5.65
CT4	N6	3x10	0.48	5.64
CT4	N7	3x10	0.48	5.64
CT5	N9	3x10	0.48	5.63
CT5	N10	3x10	0.48	5.62
CT6	N10	3x10	0.48	5.61
CT6	N11	3x10	0.48	5.61
CT7	N12	3x10	0.48	5.60
CT7	N13	3x10	0.48	5.60
CT8	N15	3x10	0.48	5.58
CT8	N16	3x10	0.48	5.58
CT9	N18	3x10	0.48	5.56

5.7. Conducción de cortocircuito:



Anejo Nº15: Instalación eléctrica

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT9	N19	3x10	0.48	5.56
CT10	N21	3x10	0.48	5.55
CT10	N22	3x10	0.48	5.54
CT11	N25	3x10	0.48	5.53
CT11	N26	3x10	0.48	5.53
CT12	N29	3x10	0.48	5.51
CT12	N30	3x10	0.48	5.51
CT13	N32	3x10	0.48	5.50
CT13	N33	3x10	0.48	5.49
N1	N2	3x10	0.47	5.67
N2	N3	3x10	0.47	5.67
N4	N5	3x10	0.48	5.65
N7	N8	3x10	0.48	5.63
N8	N9	3x10	0.48	5.63
N11	N12	3x10	0.48	5.60
N13	N14	3x10	0.48	5.59
N14	N15	3x10	0.48	5.59
N16	N17	3x10	0.48	5.57
N17	N18	3x10	0.48	5.56
N19	N20	3x10	0.48	5.56
N20	N21	3x10	0.48	5.55
N22	N23	3x10	0.48	5.54
N23	N24	3x10	0.48	5.53
N24	N25	3x10	0.48	5.53
N26	N27	3x10	0.48	5.53
N27	N28	3x10	0.48	5.52
N28	N29	3x10	0.48	5.52
N30	N31	3x10	0.48	5.50
N31	N32	3x10	0.48	5.50
N33	SG1	3x10	0.48	5.49

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Scc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Scc,p = 350.0MVA kA
SG1	Icc,perm = 10.10 x2.5 (I.máx.) = 25.26	Icc,perm = 0.48 x2.5 (I.máx.) = 1.21	Icc,perm = 0.46 x2.5 (I.máx.) = 1.15

### Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

### 5.8. Medición:

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

Descripción	Longitud m
3x10	517.15

### Datos de los transformadores

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
SG1	630.000	20000	1.30 (8253.97)	3.54 (22476.19)	3.77 (23943.83)

### Cortocircuitos en los transformadores



# ANEJO Nº 16: RED DE DRENAJE Y PLUVIALES



Índice:

1. Introducción..... 3

2. Hidrología..... 3

    2.1. Introducción ..... 3

    2.2. Caudales de cálculo. Método racional..... 3

        2.2.1. Intensidad media de precipitación ..... 4

        2.2.2. Tiempo de concentración ..... 5

        2.2.3. Periodo de retorno..... 6

        2.2.4. Precipitación diaria ..... 6

        2.2.5. Coeficiente de escorrentía ..... 8

    2.3. Cálculo de caudales de avenida ..... 8



## 1. Introducción

La necesidad de un correcto sistema de drenaje en cualquier obra civil es fundamental de cara a asegurar una óptima conservación de dicha obra y a conseguir un correcto funcionamiento de la misma.

El objeto principal de este anejo es el diseño de los distintos elementos de drenaje necesarios para evacuar adecuadamente las aguas que puedan aparecer, por distintos motivos, en la parcela de la actuación. Se pretende preservar las instalaciones de posible humedad que eventualmente pueda aparecer, a la vez que se asegura la estabilidad de taludes y la conservación de las obras.

Para llevar a cabo el drenaje de los distintos elementos que forman el proyecto, se siguieron las recomendaciones de la OACI (Real Decreto 862/2009) y de la FAA, así como la instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial.

El cálculo de los canalones y bajantes se realizó mediante las tablas acercadas por el fabricante y comprobadas con el Código Técnico – Documento básico de Salubridad.

En el presente anejo se realiza el estudio hidrológico de la zona donde se sitúa la parcela para obtener las intensidades de lluvia y los caudales de escorrentía debidos a estas que servirán de base para el dimensionamiento de las obras de drenaje longitudinal.

## 2. Hidrología

### 2.1. Introducción

En este apartado de hidrología se estudian las diversas cuencas naturales y superficies de aportación de aguas pluviales y se evalúa los caudales generados por la lluvia que será necesario evacuar a través de la red de drenaje diseñado. La evaluación de estos caudales se hace a través del método racional partiendo de datos pluviométricos, dimensiones y usos del terreno y tipo de elemento a diseñar.

### 2.2. Caudales de cálculo. Método racional

El cálculo de los caudales de avenidas se hace según el método racional modificado.

Este método es apropiado para el cálculo de los caudales de avenidas engendrados por un aguacero en cuencas en las cuales el tiempo de concentración es inferior a 6 horas y las superficies de las cuencas adoptadas son inferiores a 2000 Km<sup>2</sup>, y en estas condiciones es lo recomendado por la Dirección General de Carretera en la Norma 5.2-IC

Además se realizan las siguientes hipótesis:

- La precipitación es uniforme en el espacio y en el tiempo
- La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración el tiempo de concentración de la cuenca, ya que se considera que esta duración es la más desfavorable.
- Existe un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso del suelo.
- Cada tramo de la obra de drenaje se calcula a partir de toda la cuenca vertiente al pozo final de lo mismo, que se indica en la denominación de las cuencas.

La ecuación propuesta por este método para la evaluación del caudal de avenidas es la siguiente:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Donde:

- C: el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A: su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
- I: la intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K: un coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20 % en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor se expresa en la tabla 2.1 de la mencionada instrucción, que exponemos a continuación:

TABLA 2.1  
VALORES DE K

Q en	A en		
	Km <sup>2</sup>	Ha	m <sup>2</sup>
m <sup>3</sup> /s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

### 2.2.1. Intensidad media de precipitación

La máxima intensidad media de precipitación  $I_t$ , expresada en mm/h, a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se obtiene según la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\left( \frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1} \right)}$$

Donde:

$I_t$  (mm/h): Intensidad media horaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y pueden obtenerse a partir de la figura 2.1

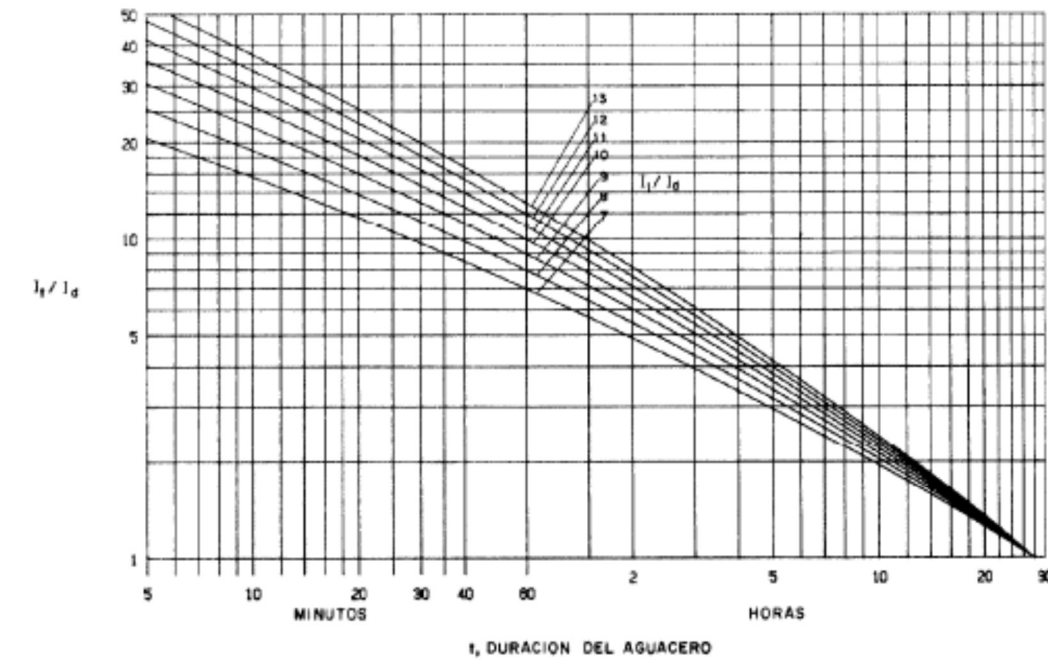


Figura 2.1

$I_d$  (mm/h): es la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno a considerar, y equivalente a  $P_d/24$  horas.

$P_d$  (mm): es la precipitación total diaria correspondiente al período de retorno considerado. Se describirá posteriormente.

$I_1$  (mm/h): es la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de  $I_1/I_d$  puede obtenerse para el territorio nacional del mapa de isóneas que se muestran, proporcionan directamente el valor del parámetro  $I_1/I_d$ , que para la zona de proyecto, se toma el valor de 8.

$t$  (h): duración del intervalo al que se refiere  $I$ , que se tomará igual al tiempo de concentración.



### 2.2.2. Tiempo de concentración

A la hora de determinar el tiempo de concentración, si aplicamos la fórmula indicada en la Norma 5.2-IC, válida para cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo por una red de cauces definidos:

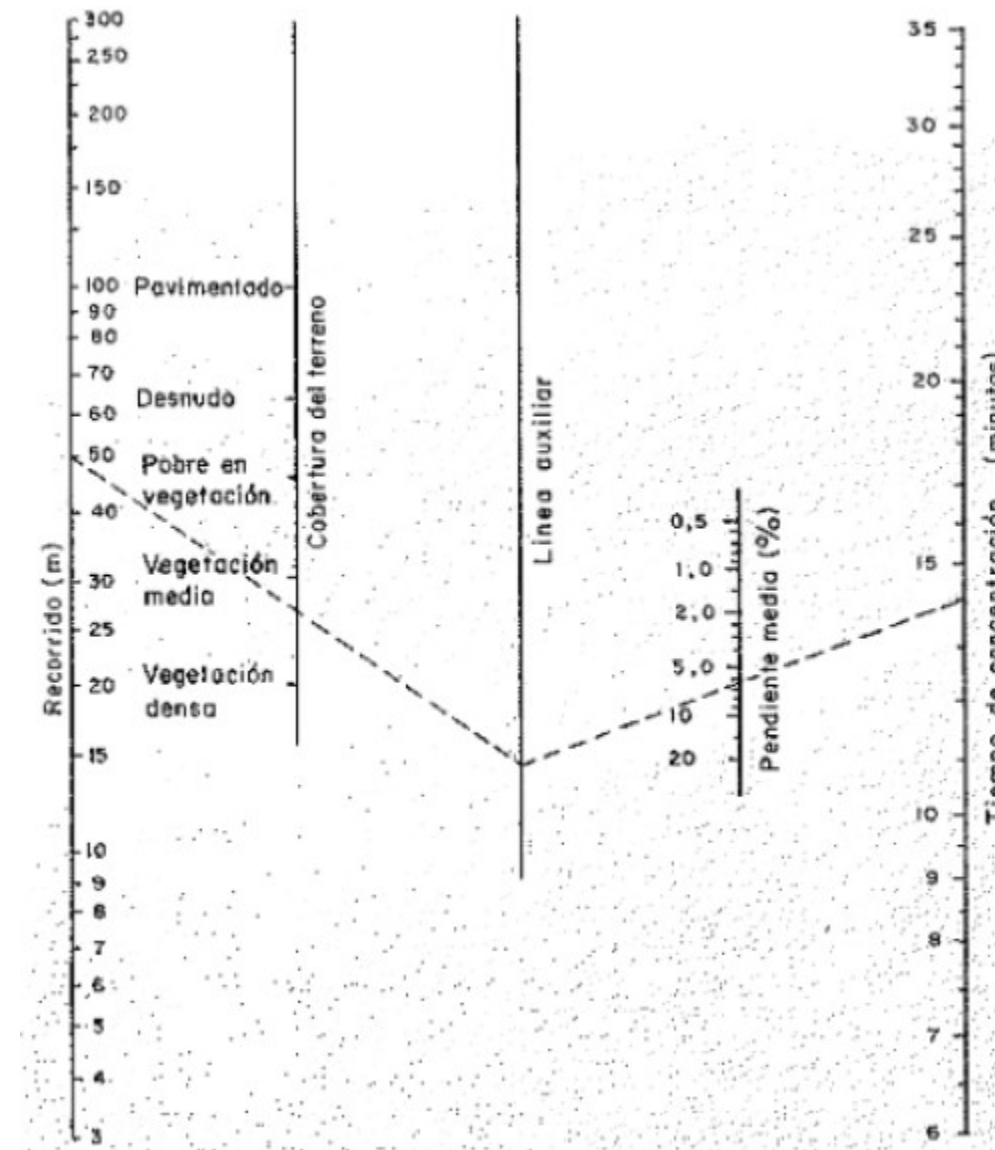
$$t_c = 0.3 \cdot \left[ \left( \frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76} \right]$$

Donde:

L (Km) = longitud del cauce principal.

J (m/m) = pendiente media del cauce.

Aplicando la fórmula anteriormente mencionada obtenemos un valor muy reducido, por lo que optaremos por emplear el que se aconseja en dicha metodología, que es la utilización del siguiente gráfico de la misma instrucción:



Dado que la pendiente será mayor del 0.5 % se tomará un tiempo de concentración de 5 minutos.

De los datos anteriores también se obtiene que  $I_d = 30$  mm/h. Conocidos todos estos valores se puede determinar el valor máximo del aguacero de duración igual al tiempo de concentración de 5 minutos, obteniendo un resultado de  $I_m = 35$  mm/h.

El coeficiente de escorrentía vale 1 para superficies impermeables.



De acuerdo con estos datos, se pueden obtener los caudales que circularán por el colector de recogida de pluviales, aplicando la primera de las fórmulas expuestas, que sustituyendo por los datos anteriores queda:

$$Q(l/s) = \frac{A * 35 * 1}{3600} = 0.00972 * A(m^2)$$

### 2.2.3. Periodo de retorno

De acuerdo con la Norma 5.2-IC, los períodos de retorno a considerar serán función del elemento de drenaje a diseñar y de la intensidad media diaria de circulación de la carretera.

Tipo de elemento de drenaje	IMD en la vía afectada (**)		
	Alta 2.000	Media 500	Baja
Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad .....	50	25	(**)
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes .....	25	10	(***)
Obras de drenaje transversal .....		100	(***)

(\*\*) Estos casos cubren una extensa gama, en la que los límites que razonablemente cabría imponer a las condiciones de desagüero varían ampliamente (por bajo de los límites de la categoría superior) en función de las circunstancias locales: por el que se dejan a criterio del proyectista.

(\*\*\*) Deberá comprobarse que no se alteran sustancialmente las condiciones de desagüero del canal con el caudal de referencia correspondiente a un período de retorno de diez años.

Así teniendo en cuenta que la IMD de la vía en estudio es baja (IMD < 500), se tomarán los períodos siguientes:

Drenaje Longitudinal: T= 10años, aunque las restricciones serían menores.

### 2.2.4. Precipitación diaria

Para la determinación de la intensidad media diaria de precipitaciones, se puede determinar de los planos nacionales de isonías publicados por la Dirección General de Carreteras (Precipitaciones máximas previsibles en un día). Teniendo en cuenta que el periodo de retorno es de 10 años, se tiene que en la zona de estudio:  $P_d = 90$  mm/día. Por lo tanto, dividiendo entre el número de horas que tiene un día obtendremos:

$$I_d = 3.75 \text{ mm/h}$$

Entrando en la figura 2.4 con la localización geográfica de nuestro proyecto obtenemos el valor medio de la máxima precipitación diaria anual P y el coeficiente de variación Cv.

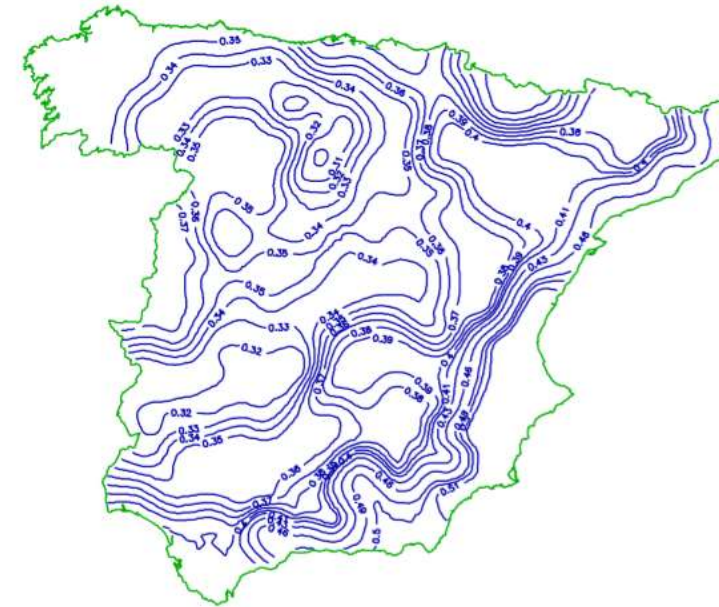
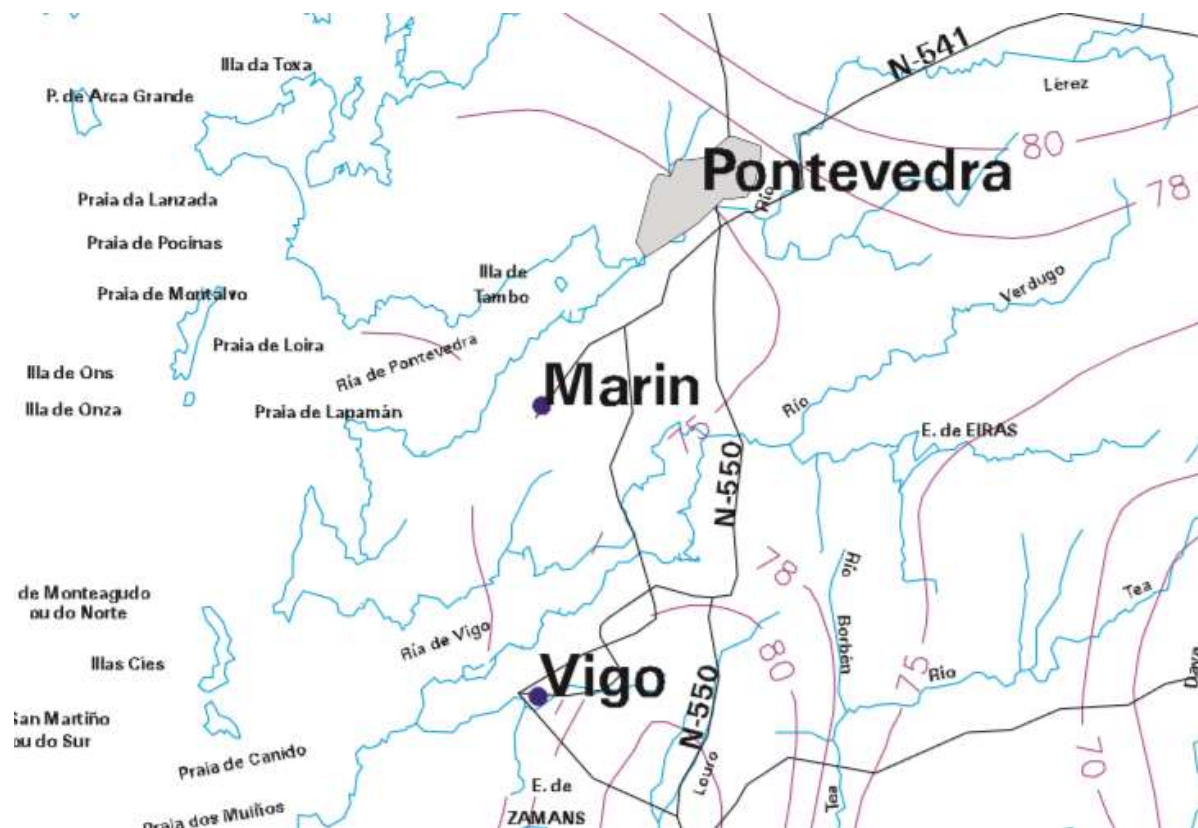


Fig. 3.2 – Isolinéas del valor regional del coeficiente de variación Cv



A continuación, para el valor obtenido para  $C_v$  y con el período de retorno de diseño de la obra de drenaje entramos en la figura 2.5 y obtenemos el factor de ampliación de la intensidad de lluvia máxima del período de retorno dado:

$C_v$	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles  $Y_1$  de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación  $K_T$ , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

En nuestro caso obtenemos los siguientes valores:

- Período de retorno  $T = 10$  años:
- Valor medio máx. precip. diaria anual:  $P = 90$  mm/día
- Coeficiente de variación:  $CV = 0,34$
- Factor de ampliación:  $KT = 1,423$

- **Precipitación total diaria :  $P_{d,10} = 128.1 \text{ mm/día}$**

### 2.2.5. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad  $I$ , y depende de la razón entre la precipitación diaria  $P_d$  correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía  $P_0$ , a partir del cual se inicia ésta.

Si la razón  $P_d/P_0$  fuera inferior a la unidad, el coeficiente  $C$  de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de  $C$  podrá obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

La estimación del umbral de escorrentía se hace en función de una serie de factores, tales como:

- Uso de la tierra.
- Pendiente del terreno
- Características hidrológicas
- Grupo de suelo ( A,B,C o D)



En nuestro caso, no resultará necesario realizar un estudio exhaustivo del coeficiente de escorrentía ya que únicamente nos limitaremos a realizar el drenaje superficial de la zona de actuación en sitios puntuales. Por lo tanto podremos adoptar un valor de:

- $C=1$  aceras y carril bici.
- $C=0.95$  para viario asfaltado.

### 2.3. Cálculo de caudales de avenida

Para el cálculo de los caudales de escorrentía aplicaremos la metodología y las expresiones indicadas anteriormente.

En el presente proyecto se diseñan cunetas a un lado para el drenaje superficial longitudinal de la calzada.

Por otro lado nos interesa obtener un valor de caudal unitario por superficie de plataforma drenada que resulte manejable y recoja la situación más desfavorable.

Con los valores obtenidos de las anteriores figuras y fórmulas resulta:

- Tiempo de concentración para el resto de cunetas  $t_c = 5 \text{ min} = 0,083 \text{ horas}$
- $I_1/I_d=8$
- Precipitación total máxima diaria  $1281 \text{ mm/día}$        $P_d = 128.1 \text{ mm/día}$



- Para el resto de cunetas:  $I_t = I_d \cdot \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\left( \frac{28^{0.1} - I^{0.1}}{28^{0.1} - 1} \right)}$  ;  $I_t = \frac{P_d}{24} \cdot \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\left( \frac{28^{0.1} - I^{0.1}}{28^{0.1} - 1} \right)} = 95.40 \text{ mm/h}$

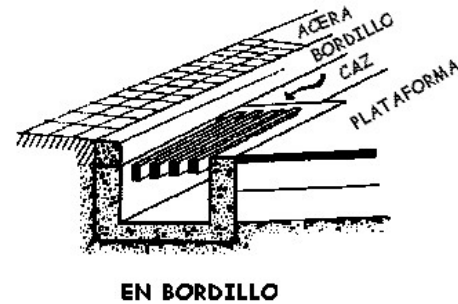
Resulta un caudal de diseño por unidad de superficie de plataforma drenada de:

- C=1 para carril bici y aceras **Q = 0,076 l/s·m<sup>2</sup>**
- C=0.95 para viarios asfaltados **Q = 0,072 l/s·m<sup>2</sup>**

El área de la calzada es de 1406.13 m<sup>2</sup> y del carril bici y acera de 1.607,01 m<sup>2</sup> por lo que resulta un caudal a desaguar de 0,22 m<sup>3</sup>/s.

Se dotará de una pendiente del 1% de ambos viarios hacia la zona de desaguar

Optándose por la tipología que se muestra a continuación.



En los cambios de sección se dispondrán arquetas, además de sumideros para captar el agua que fluya por la zona.

La disposición de las rejillas, colectores y de las arquetas, así como el tipo y tamaño de éstos quedan definidos en el plano de drenaje del Documento N° 2 del proyecto.



# ANEJO 17: IMPACTO AMBIENTAL



Índice:

1. Introducción:.....3

2. Análisis de la legislación vigente en materia EIA: .....3

    2.1. Legislación Europea.....3

    2.2. Legislación Estatal. ....3

    2.3. Legislación Autonómica. ....3

    3. Conclusión .....3





## 1. Introducción:

El primer objetivo del presente anejo es analizar la legislación vigente en materia de evaluación de impacto ambiental, para con ello establecer si resulta o no necesaria la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental.

## 2. Análisis de la legislación vigente en materia EIA:

En el presente apartado vamos a enumerar y analizar los aspectos más importantes de la normativa por la que se ve afectado el presente proyecto.

### 2.1. Legislación Europea.

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

### 2.2. Legislación Estatal.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

### 2.3. Legislación Autonómica.

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- DECRETO 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.

Debido a la existencia de diversa legislación sobre la materia, debemos y vamos a guiarnos por aquella cuyos criterios resulten en todo momento más restrictivos. Esto nos lleva a analizar las características de las actuaciones propuestas en el presente proyecto respecto a la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**.

Recurriendo al artículo 7 de la citada disposición, tenemos lo siguiente:

- *Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental:*

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:
  - 1º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
  - 2º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
  - 3º Incremento significativo de la generación de residuos.
  - 4º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
  - 5º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
6. Una afección significativa al patrimonio cultural.
- d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

## 3. Conclusión

Contrastando los casos señalados en los anejos, con la realidad de nuestro proyecto, estimaremos si procede o no, la elaboración de un estudio de impacto ambiental.

Se concluye, de acuerdo en todo momento con la legislación vigente relativa a esta materia, la **no** necesidad de elaborar un estudio de impacto ambiental para llevar a cabo la elaboración del presente proyecto y sus consiguientes actuaciones.



# ANEJO Nº18: CUMPLIMIENTO ACCESIBILIDAD



Índice

1. Introducción:.....3

2. Normativa vigente:.....3

3. Análisis de la normativa:.....3

    3.1. Conceptos previos y definiciones: .....3

    3.2. Disposiciones sobre barreras arquitectónicas urbanísticas: .....4

        3.2.1. Red viaria: .....4

        3.2.2. Elementos de Urbanización: .....6

        3.2.3. Mobiliario urbano: .....7





### 1. Introducción:

En el presente anejo se describirán y justificarán las soluciones y actuaciones adoptadas para que el proyecto cumpla con las exigencias en materia de accesibilidad.

Se entiende por accesibilidad aquellas características del urbanismo, de la edificación, del transporte o de los medios y sistemas de comunicación que permiten a cualquier persona su utilización y disfrute de manera autónoma, con independencia de su condición física, psíquica o sensorial. En este caso nos centraremos en los aspectos urbanísticos de esta definición.

De este modo, se persigue no sólo proporcionar a los ciclistas unas vías que les permitan circular de forma cómoda y segura, sino que esta implantación no perjudique a la circulación peatonal, especialmente a la de las personas con movilidad reducida.

### 2. Normativa vigente:

La normativa vigente, cuyas recomendaciones y obligaciones se cumplirán en este proyecto, es el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

También tendremos en cuenta la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

### 3. Análisis de la normativa:

#### 3.1. Conceptos previos y definiciones:

En materia de accesibilidad se entiende por barreras cualquier impedimento, traba o obstáculo que limite o impida o acceso, la libertad de movimiento, la estancia, la circulación y la comunicación sensorial de las personas con movilidad reducida o cualquier otra limitación.

Las barreras arquitectónicas urbanísticas (Baur) son aquellas barreras existentes en las vías y espacios libres de uso público.

En el Decreto 35/2000 utilizado como referencia, se entiende por personas con limitaciones aquellas que temporal o permanentemente tienen limitada la capacidad de utilizar el medio o relacionarse con él.

Las limitaciones más frecuentes son las derivadas de:

- Dificultades de maniobra: limitan la capacidad de acceder a los espacios y de moverse en ellos.
- Dificultades para salvar desniveles: se presentan cuando se ha de cambiar de nivel o superar un obstáculo aislado dentro de un itinerario.

- Dificultades de alcance: derivadas de una limitación de alcanzar objetos situados en alturas normales.
- Dificultades de control: se presentan como consecuencia de la pérdida de capacidad para realizar movimientos precisos con los miembros afectados por las deficiencias.
- Dificultades de percepción: se presentan como consecuencia de deficiencias visuales y auditivas. Igualmente, se entiende por personas con movilidad reducida aquellas que temporal o permanentemente tienen limitada la posibilidad de desplazarse como consecuencia de su discapacidad sensorial, física o psíquica.

Lo que dicho Decreto considera como vías y espacios libres de uso público, en relación con las barreras arquitectónicas urbanísticas, es lo siguiente:

- Los que forman parte del dominio público y están destinadas al uso o al servicio público.
- Los que formando parte de bienes de propiedad privada son susceptibles de ser utilizados por el público en general con motivo de las funciones que, directa o indirectamente, desarrolla en ellos algún ente público.
- Los que formando parte de bienes de propiedad privada están afectados por una servidumbre de uso público.
- Los que son susceptibles de ser utilizados por el público en general, sea o no mediante el pago de un importe, cuota o similar.

De acuerdo con la normativa, los espacios públicos están integrados por los siguientes elementos:

- Los diferentes trazados que integran la red viaria, tales como itinerarios peatonales o mixtos de peatones y vehículos.
- Los parques, jardines y espacios libres de uso público.
- Los aparcamientos vinculados a los espacios y vías de uso público.
- Los elementos de urbanización, tales como pavimentos, jardinería, saneamiento, alcantarillado, alumbrado, redes de telecomunicación y redes de suministro de agua, electricidad, gases y aquellas otras que materialicen las indicaciones del planeamiento urbanístico.
- El mobiliario urbano que se integre en las redes viarias y en los espacios de uso público.



Anejo Nº18: Cumplimiento de accesibilidad

Por último, las ayudas técnicas se definen como cualquier medio que, actuando como intermediario entre la persona de movilidad reducida o que posee cualquier otra limitación y el entorno, posibilite la eliminación de todo lo que por su existencia, características o ausencia le dificulte la autonomía individual y, por lo tanto, el acceso al nivel general de calidad de vida.

### 3.2. Disposiciones sobre barreras arquitectónicas urbanísticas:

#### 3.2.1. Red viaria:

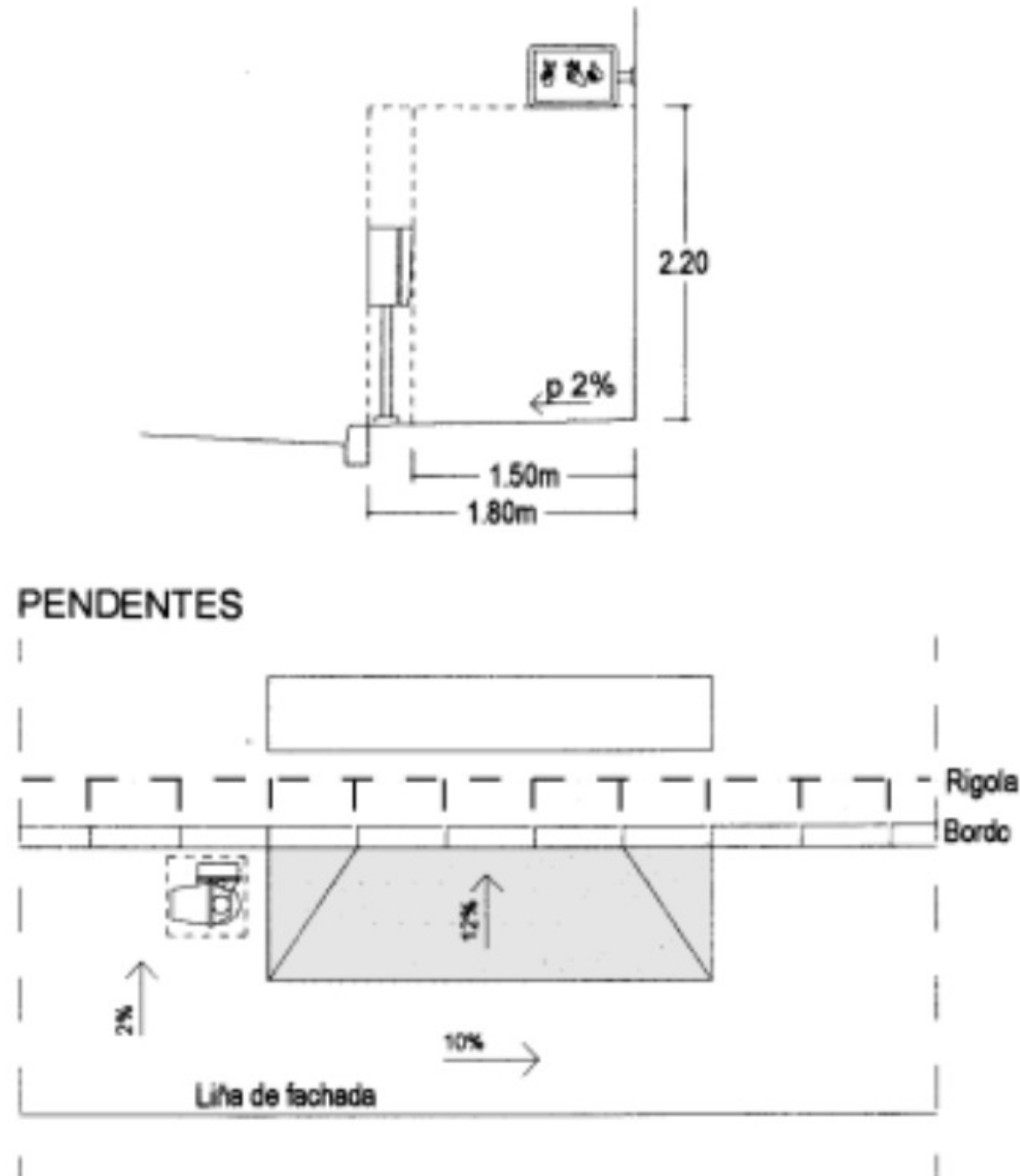
En lo relativo a los itinerarios peatonales se han de cumplir los valores presentados en la siguiente tabla:

	ADAPTADO	PRACTICABLE
<b>Anchura mínima</b>		
<b>Áreas de ordenación integral</b>		
En áreas desarrolladas a través de la redacción de instrumentos de ordenación integral el ancho mínimo de paso libre de obstáculos será	1,80 m	1,50 m
En los casos en que haya elementos de señalización y de urbanización puntuales (semáforos, buzones, señales, etc.) el ancho mínimo de paso en esa zona, libre de obstáculos será	1,50 m	1,20 m
<b>Otras áreas:</b>		
En áreas NO desarrolladas a través de la redacción de instrumentos de ordenación integral el ancho mínimo de paso, libre de obstáculos, será	0,90 m	0,90 m
En los casos en que haya elementos de Señalización y de urbanización puntual (semáforos, buzones, señales, etc.) el ancho mínimo de paso en esa zona libre de obstáculos será:	0,90 m	0,90 m

	ADAPTADO	PRACTICABLE
<b>Pendientes</b>		
La pendiente máxima longitudinal	10%	12%
La pendiente máxima transversal	2%	3%
<b>Altura libre mínima</b>		
La altura mínima de paso libre de obstáculos será como mínimo	2,20 m	2,10 m
<b>Desniveles</b>		
Cuando un desnivel tenga la altura equivalente a un solo escalón deberá resolverse el mismo mediante	Rampa adaptada	Escalón altura máxima 15 cm
En los itinerarios que sirvan para la circulación de personas con movilidad reducida siempre que exista una escalera se deberá completar con	Rampa adaptada	Rampa practicable
Salvo que se complete con	Ascensor Adaptado	Ascensor practicable

En la figura representan los siguientes valores:

Anejo Nº18: Cumplimiento de accesibilidad



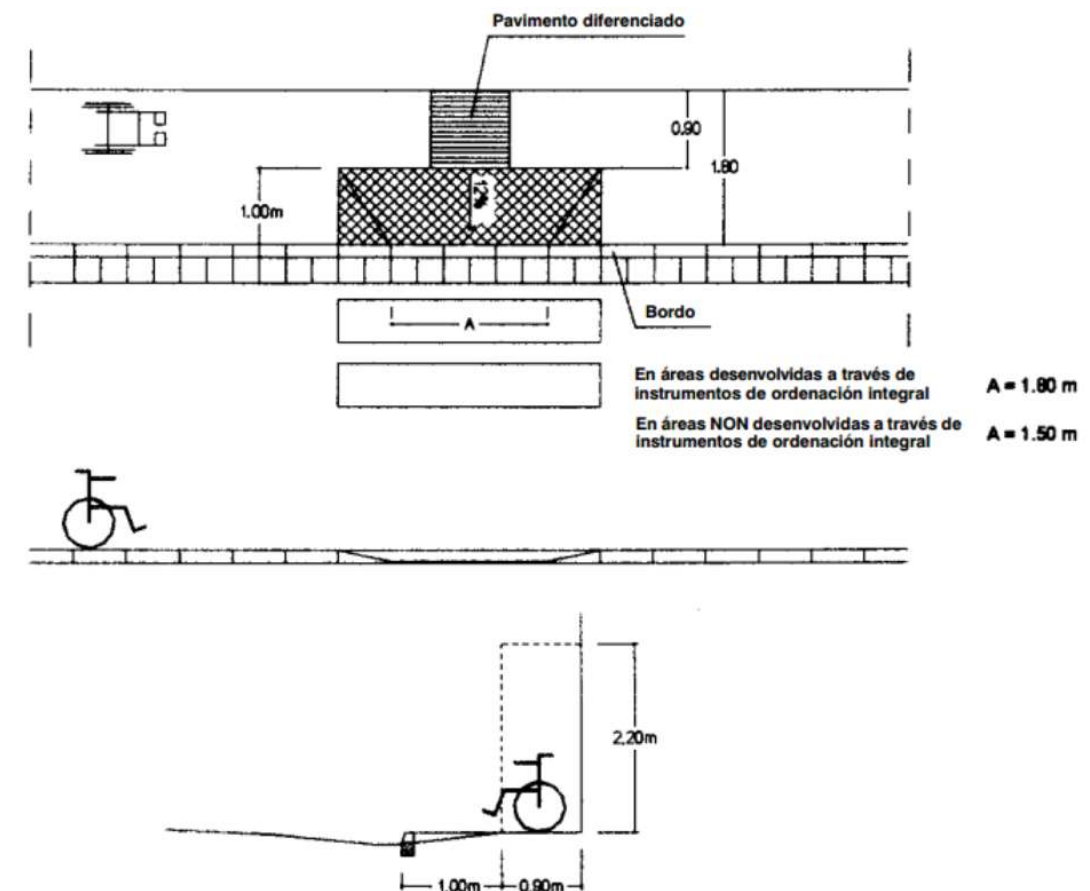
Los vados peatonales son ramplas que salvan el desnivel entre un itinerario peatonal y una zona de circulación de vehículos.

- Vados tipo A:

Se desarrollan en sentido perpendicular al itinerario peatonal, debiendo evitarse que las diferencias de nivel terminen en aristas vivas.

Se deben utilizar siempre que la dimensión de la acera permita dejar un largo mínimo de paso libre de obstáculos de 0,90 metros.

En la siguiente figura aparecen representados este tipo de vados:



- Vados tipo B:

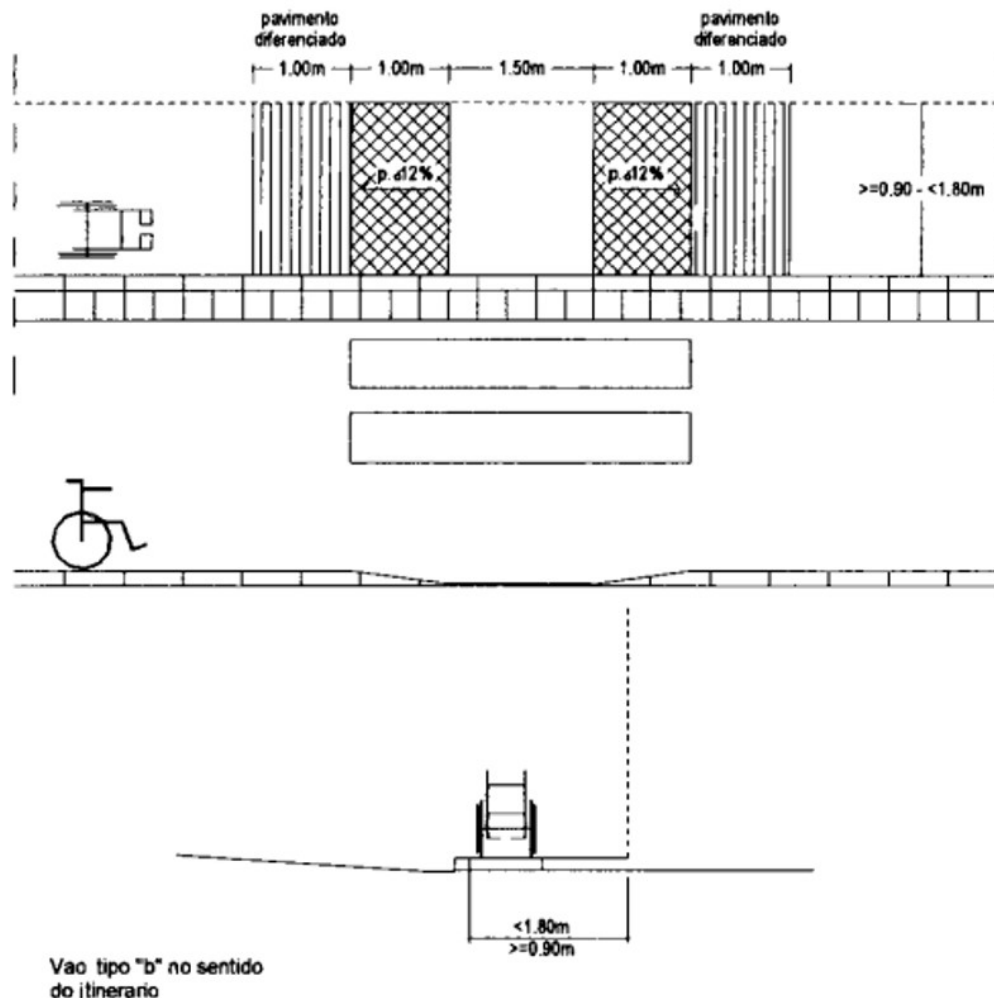
Se desarrollan en el sentido del itinerario peatonal en todo el largo de la acera y bordillo, de modo que aquella alcance el mismo nivel que la calzada.



Anejo Nº18: Cumplimiento de accesibilidad

Sólo se utilizarán este tipo de vados cuando en el caso de instalarse un vado tipo A el paso libre de obstáculos que dejaría sería inferior a 0,90 metros, sin contar el bordillo.

En la siguiente figura aparecen representados este tipo de vados:



En este proyecto no será necesaria en principio la instalación de ningún vado tipo B, ya que donde se situarían los vados el ancho de las nuevas aceras es superior siempre a 0.90 m. Las condiciones que han de cumplir los vados peatonales son las siguientes:

VADOS TIPO A		
	ADAPTADO	PRACTICABLE
En áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral el ancho mínimo será	1,80 m	1,50 m
En áreas NO desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral el ancho mínimo será	1,50 m	1,20 m
La pendiente máxima en todo caso será	12%	14%
	0,90 m	0,90 m
VADOS TIPO B		
Longitud mínima del vado en el sentido del itinerario	1,50 m	1,20 m
Ancho mínimo del vado sin computar el ancho del borde	0,90 m	0,90 m

Los vados para vehículos son aquellos que se disponen para facilitar la entrada de vehículos desde la calzada al interior de las edificaciones a través de la acera, y estos deberán cumplir las características indicadas a continuación:

	ADAPTADO	PRACTICABLE
La dimensión mínima en el sentido perpendicular a la calzada será	0,60 m	0,60 m
El resalte máximo permitido entre el vado y la calzada será	2 cm	3 cm
El paso libre de obstáculos entre el final del vado y la fachada deberá tener un ancho mínimo de	0,90 m	0,90 m
En áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral el ancho mínimo será	1,80 m	1,50 m
En áreas no desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral el ancho mínimo será	1,50 m	1,20 m
El desnivel entre un itinerario peatonal y la calzada de tránsito de vehículos se salvará mediante un	Vado Adaptado	Vado practicable

### 3.2.2. Elementos de Urbanización:

- Pavimentos

Los pavimentos empleados deberán ser duros, antideslizantes y resaltes.

Cuando se indique la necesidad de señalizar con cambio de pavimento tendrá que diferenciarse por la textura.

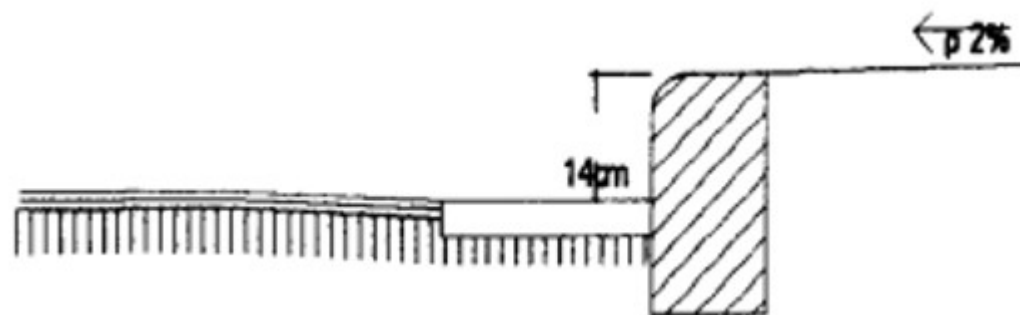
Cuando haya un cambio de pavimento ambos pavimentos deberán estar enrasados, permitiéndose un desnivel que presentará su canto redondeado o achaflanado, de una altura máxima de 2 cm (adaptado) o 3 cm (practicable)

- Bordillos

Los bordillos colocados en la obra tendrán sus cantos redondeados o achaflanados. Su altura máxima será de 14 cm (adaptado) o 16 cm (practicable).

En los pasos de peatones se deberán rebajar los bordillos al nivel del pavimento de acuerdo con lo establecido para los vados.

Los puntos entre los que se toman estas distancias se reflejan en la siguiente imagen:



- Rampas

Los requisitos de las rampas que forman parte del itinerario peatonal son los siguientes:

	ADAPTADO	PRACTICABLE
<b>Anchura mínima</b>		
El ancho mínimo de rampa será	1,50 m	1,20 m
<b>Pendientes</b>		
<b>Pendiente longitudinal</b>		
Rampas de longitud menor de 3,00 m	10%	12%
Rampas de longitud entre 3,00 m y 10,00 m	8%	10%
Rampas de longitud mayor de 10,00 m	6%	8%
<b>Pendiente transversal</b>		
La pendiente transversal máxima	2%	3%

### 3.2.3. Mobiliario urbano:

- Señales y elementos verticales:
- Situación de las aceras

Si la acera es de 1.80 m o más se colocarán en la banda exterior de estas, próxima a la calzada.

Si por el contrario la acera es de menos de 1.80 m se colocarán siempre que sea posible sujetas a fachadas, debiendo dejarse en todo caso un largo mínimo libre de 1.50 m en áreas desarrolladas a través de la redacción de instrumentos de ordenación integral y de 0.90 m en el resto de casos.

- Señalización

Se recomienda poner una banda de color de fácil visión de una altura de 10 cm, situada aproximadamente a una altura de 1.50 m sobre el suelo.

Los semáforos tendrán una señal acústica que indique la posibilidad de cruzar a los invidentes y tenga la intensidad de emisión que no perturbe a la comunidad.

- Otros elementos del mobiliario urbano

Se situarán las aceras de modo que dejen una franja libre de paso de una anchura mínima de 0.90 m.

En áreas desarrolladas a través de la redacción de instrumentos de ordenación integral a la franja libre para paso será como mínimo: 1.50 m (adaptado) y 1.20 (practicable).

Cuando para la utilización del mobiliario sea necesario realizar una aproximación frontal con la silla, como es el caso de cabinas telefónicas, cajeros, etc., Deberá existir delante del mismo un espacio libre de obstáculos a nivel del suelo, como mínimo de 1.20 x 0.80 m (practicable)



# ANEJO Nº19: MOBILIARIO





Índice:

1. Introducción: .....3

2. Mobiliario urbano:.....3

    2.1. Bancos:.....3

    2.2. Papeleras: .....3

## 1. Introducción:

En el presente anejo se describen tanto la jardinería utilizada en la construcción de nuevas aceras como el mobiliario urbano implantado, con el objetivo de crear un área más atractiva para los ciudadanos, y con ello que puedan disfrutar de sus usos.

## 2. Mobiliario urbano:

### 2.1. Bancos:

En nuevas aceras, se colocarán bancos, modelo Siedi o similar:

- **Materiales:** fundición de aluminio y listones de madera tropical
- **Acabados:** Pies con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión con resultados superiores a 300 horas de niebla salina, imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris martelé. Madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo, con acabado color natural.

Las dimensiones del banco aparecen detalladas en el documento nº 2 planos, y dentro de este, en el plano 9.1 de mobiliario urbano.



### 2.2. Papeleras:

Las papeleras también se colocarán en las nuevas aceras, y también aparecen en el documento nº 2 planos.

La papelería elegida será el modelo Salou-PA641, que a continuación describimos:

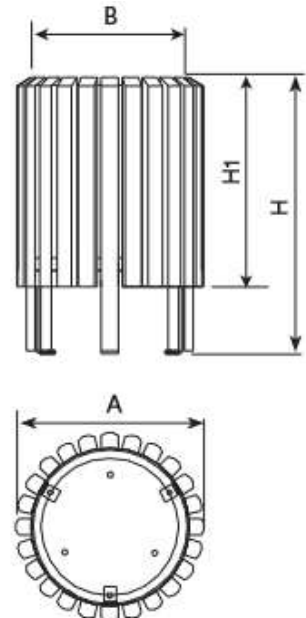
Esta constará de una estructura interior metálica y exterior con veinticuatro listones de madera tropical de sección 40x35 mm tratada con Lignus, que es un protector fungicida, insecticida e hidrófugo.

El acabado será de color caoba. Cubeta de acero galvanizado.

Anclaje recomendado: Mediante tres pernos de expansión de M8.



En las imágenes que se exponen a continuación se podrán ver las dimensiones de la papelería (izquierda) y la manera de vaciado de esta (derecha):



Ref.		Ø A	Ø B	H	H1
PA641	40L.	460 mm		700 mm	545 mm







# ANEJO Nº20: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



# MEMORIA



Índice:

1. Introducción:.....4

2. Identificación y estimación de los residuos: .....4

    2.1. Identificación y estimación de los residuos de construcción y demolición: .....4

    3. Medidas de prevención: .....5

4. Operaciones de reutilización, valorización en eliminación y medidas para la separación de los  
residuos:.....6

    4.1. Operaciones de reutilización y eliminación:.....8

    4.2. Medidas para la separación de residuos de obra: .....8

5. Plan de Gestión de residuos:.....8

6. Valoración económica: .....8





### 1. Introducción:

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Dicho Real decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, con excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización, y determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, el proyecto de ejecución de la obra incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

También en este Real Decreto, se establece la obligación del poseedor de residuos de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

### 2. Identificación y estimación de los residuos:

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

Para estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

#### 2.1. Identificación y estimación de los residuos de construcción y demolición:

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición, es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Aunque desde el punto de vista conceptual, la definición de residuos de construcción y demolición, abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita este concepto a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en el capítulo 17.

Dicho capítulo se divide en:

Anejo Nº20: Estudio de gestión de residuos

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

17 02 Madera, vidrio y plástico.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidos, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- Hormigón y cascajo limpio
- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

A continuación se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido

en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA		
		Densidad (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
170302	Mezclas bituminosas	1,05	925.06	881.01
170504	Materiales pétreos	1,6	970.30	606.44
170107	Mezcla de hormigón , ladrillos ,tejas y materiales cerámicos	2,0	20	10,00
170201	Madera	0,8	0,12	0,15
170411	Cables sin residuos peligrosos	2,5	0,1	0,04
150101	Envases de papel y cartón	0,3	0,18	0,60
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	2,0	1,5	0,75
200301	Mezcla de residuos municipales	0,60	0,36	0,60

### 3. Medidas de prevención:

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.

Anejo Nº20: Estudio de gestión de residuos

- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo en los cometidos de demolición del firme existente.
- Prever la provisión de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y los suyos consecuentes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los colectores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y del suyo eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables ,etc
- Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.

- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándolos en los aspectos básicos.

Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

#### 4. Operaciones de reutilización, valorización en eliminación y medidas para la separación de los residuos:

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque la suya distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, aunque las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:
  - Materiales de relleno.
  - Recuperación de canteras.
  - Pistas forestales
  - Jardinería
  - Vertederos
  - Terraplenes
  - Zahorras para bases y subbases
  - Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
  - Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.





- Eliminación en vertedero.

A continuación se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIONES DE GESTIÓN
170302	Mezclas bituminosas	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170504	Materiales pétreos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170107	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170201	Madera	Separación en obra, (colector), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
170411	Cables sin residuos peligrosos	Separación en obra, (colector), recogida, transporte y valorización por gestor autorizado
150101	Envases de papel y cartón	Separación en obra, (colector), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	Separación en obra, (colector), recogida, transporte y valorización por gestor autorizado (eliminación)
200301	Mezclas de residuos municipales	Separación en obra, (colector) y entrega a gestor autorizado (eliminación)

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden hacerse en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

#### a) Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, han de depositarse en uno vertedero controlado a fin de que por lo menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

#### b) Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas ambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

#### c) Reciclaje

La naturaleza de los materiales que compone los residuos de la construcción determina cuáles son las suyas posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que compone los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez pasaron un proceso de criba y machaqueo.

En base al anteriormente expuesto, en el presente proyecto llevarán a cabo: operaciones de reutilización y eliminación.

#### 4.1. Operaciones de reutilización y eliminación:

Los residuos generados en la obra, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y eliminación).

Además, según se indica en el Real Decreto 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más lo más próximo a la obra.

La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de Gestión de residuos se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://sirga.medioambiente.xunta.es/xestores/busquedaXestores.jsp>

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LEER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

#### 4.2. Medidas para la separación de residuos de obra:

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

Hormigón: 80t

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t

Metales: 2t

Madeira: 1t

Vidrio: 1t

Plástico: 0,5t

Papel y cartón: 0,5t

En nuestro caso, aunque no se superan esas cantidades, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para eso, se dispondrán colectores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y localización de colectores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

#### 5. Plan de Gestión de residuos:

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base al expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.

#### 6. Valoración económica:

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra viene reflejada en el Documento nº 4: Presupuesto, y tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

A Coruña, Junio 2019

El autor del proyecto,

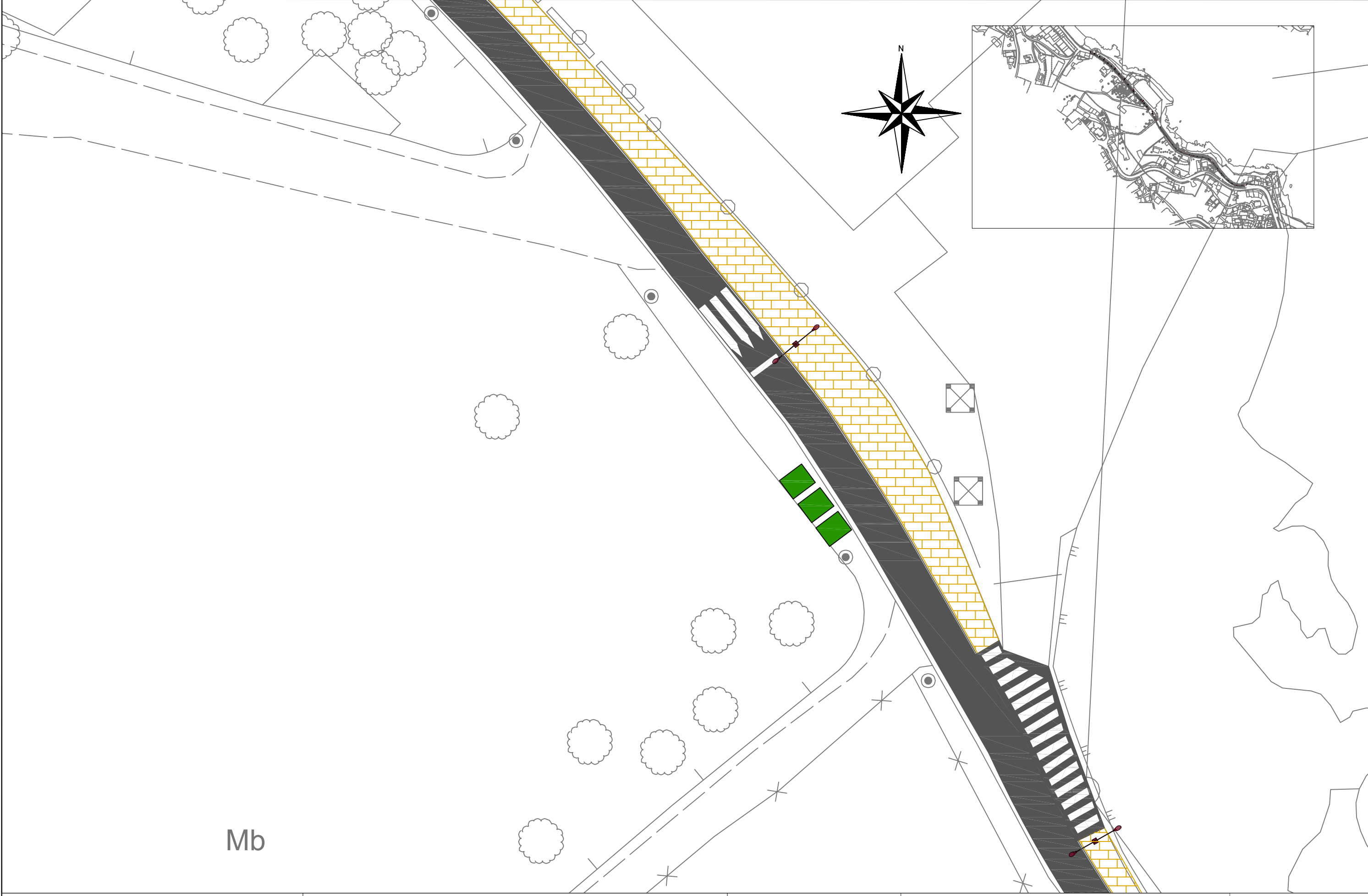


Fdo: Segundo Filgueira Pazos



# PLANOS







UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO: SENDA LITORAL UNIENDO LAS PLAYAS DE LA BANDA DEL RIO Y PLAYA DE BELUSO

SITUACIÓN: BUEU, PONTEVEDRA

AUTOR: SEGUNDO FILGUEIRA PAZOS



Título: Gestión de residuos contenedores

Fecha: JUNIO 2019

0 400 Escala: 1: 250

Plano: 1.0





# PLIEGO DE CONDICIONES



Índice:

1. Definiciones.....3

2. Figuras que intervienen en la gestión: .....3

3. Legislación aplicable: .....3

4. Prescripciones a tener en cuenta en la obra en relación con los residuos de construcción y demolición: .....3

    4.1. Retirada de residuos en obra: .....3

    4.2. Separación de residuos en obra: .....3

    4.3. Almacenamiento de los residuos en obra:.....3

    4.4. Carga y transporte de residuos: .....4

    4.5. Destino final de residuos: .....4





## 1. Definiciones:

Residuo de construcción y demolición es, según el Real Decreto 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

## 2. Figuras que intervienen en la gestión

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor y el poseedor de residuos de construcción y demolición.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente a condición de gestor de residuos. En todo caso a consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán a consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

## 3. Legislación aplicable

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la Ley10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará al dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, R.D. 833/88, R.D. 952/1997, orden MAM/304/2002, así como

las suyas modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

## 4. Prescripciones a tener en cuenta en la obra en relación con los residuos de construcción y demolición

### 4.1. Retirada de residuos en obra

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes en seguida que como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

### 4.2. Separación de los residuos en obra

La segregación de los residuos en obra deberá hacerse tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de las provisiones por estos.

### 4.3. Almacenamiento de los residuos en obra

El depósito temporal de residuos se efectuará en colectores/recipientes destinados para ese efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de provisión de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito pueda efectuarse sin que quepa lugar a dudas.

Los colectores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluidos la clave de la autorización para su gestión. Los colectores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los colectores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitado en la misma. Los colectores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

#### 4.4. Carga y transporte de residuos

El transporte de los residuos destinados a eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de estos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para eso.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

#### 4.5. Destino final de los residuos

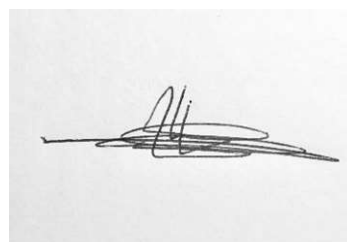
El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista acercará a la Dirección Facultativa.

Para los residuos de construcción y demolición que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se acercará evidencia documental del destino final.

A Coruña, Junio 2019

El autor del proyecto,



Fdo: Segundo Filgueira Pazos



# PRESUPUESTO





Índice:

1. MEDICIONES .....2

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.....4

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.....6

4. PRESUPUESTO ..... 10

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO ..... 12



# 1. MEDICIONES



Anejo Nº20: Estudio de gestión de residuos

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURAPARCIALESCANTIDAD
CAPÍTULO 0.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS		
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO
. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.		
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1 0.75 0.75
		0.75
		0.75
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO
. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.		
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1 10.00 10.00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1 65.50 65.50
	Madera	1 0.15 0.15
	Mezclas bituminosas	1 10.80 10.80
	Cables	1 0.04 0.04
	Envases de papel y cartón	1 0.60 0.60
	Mezcla de residuos municipales	1 0.60 0.60
		87.69
		87.69
CAPÍTULO 0.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS		
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS	
M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.		
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1 10.00 10.00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1 65.50 65.50
	Madera	1 0.15 0.15
	Mezclas bituminosas	1 10.80 10.80
	Cables	1 0.04 0.04
	Envases de papel y cartón	1 0.60 0.60
	Mezcla de residuos municipales	1 0.60 0.60
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1 0.75 0.75
		88.44
		88.44
CAPÍTULO 0.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS		
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)
. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1 10.00 10.00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1 65.50 65.50
	Madera	1 0.15 0.15
	Mezclas bituminosas	1 10.80 10.80
	Cables	1 0.04 0.04

				86.49
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)		
. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas		1	0.75	0.75
				0.75
				0.75
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)		
. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
Envases de papel y cartón		1	0.60	0.60
Mezcla de residuos municipales		1	0.60	0.60
				1.20
				1.20





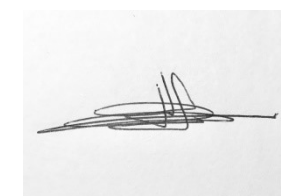
## 2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

## CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 0.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>			
GRTE002	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	49.27
VEINTISIETE		CUARENTA Y NUEVE EUROS con	
		CÉNTIMOS	
GRTE001	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	15.05
QUINCE		EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 0.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>			
GR0201		<b>SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b> M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	2.65
		DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 0.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS</b>			
GREL020	m3	<b>ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)</b> . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	41.30
CÉNTIMOS		CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA	
GREL030	m3	<b>ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)</b> . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	145.76
SETENTA Y		CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con	
		SEIS CÉNTIMOS	
GREL040	m3	<b>ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)</b> . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	49.46
Y SEIS		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA	
CÉNTIMOS			

A Coruña, Junio 2019

El autor del proyecto



Fdo: Segundo Filgueira Pazos



## 3.CUADRO DE PRECIOS Nº2





PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº20: Estudio de gestión de residuos

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 0.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS

GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO		
		. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.		
		Maquinaria.....	16.48	
		Resto de obra y materiales .....	30.00	
		Suma la partida .....	46.48	
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.79	
		TOTAL PARTIDA.....	49.27	
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO		
		. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.		
		Maquinaria.....	14.12	
		Resto de obra y materiales .....	0.08	
		Suma la partida .....	14.20	
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.85	
		TOTAL PARTIDA.....	15.05	

CAPÍTULO 0.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS		
		M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.		
		Suma la partida .....	2.50	
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.15	
		TOTAL PARTIDA.....	2.65	

CAPÍTULO 0.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)		
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		Mano de obra .....	0.87	
		Maquinaria.....	2.34	
		Resto de obra y materiales .....	35.75	
		Suma la partida .....	38.96	
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.34	
		TOTAL PARTIDA.....	41.30	
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)		
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están		

contaminadas por éstas, con código LER 150110\*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.

Mano de obra .....	0.87
Maquinaria.....	3.04
Resto de obra y materiales .....	133.60

Suma la partida.....	137.51
Costes indirectos ..... 6.00%	8.25

TOTAL PARTIDA..... 145.76

GREL040

m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)

. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.

Mano de obra .....	0.87
Maquinaria.....	3.04
Resto de obra y materiales .....	42.75

Suma la partida.....	46.66
Costes indirectos ..... 6.00%	2.80

TOTAL PARTIDA..... 49.46

A Coruña, Junio 2019

El autor del proyecto,

Fdo: Segundo Filgueira Pazos



# 4.PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

1.20

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 0.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS				
GRTE002	m3TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO			
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0.75	0.75
				0.75
				0.75
GRTE001	m3TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO			
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10.00	10.00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	65.50	65.50
	Madera	1	0.15	0.15
	Mezclas bituminosas	1	10.80	10.80
	Cables	1	0.04	0.04
	Envases de papel y cartón	1	0.60	0.60
	Mezcla de residuos municipales	1	0.60	0.60
				87.69
				87.69
CAPÍTULO 08.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS				
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10.00	10.00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	65.50	65.50
	Madera	1	0.15	0.15
	Mezclas bituminosas	1	10.80	10.80
	Cables	1	0.04	0.04
	Envases de papel y cartón	1	0.60	0.60
	Mezcla de residuos municipales	1	0.60	0.60
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0.75	0.75
				88.44
				88.44
CAPÍTULO 08.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS				
GREL020	m3ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)			
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10.00	10.00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	65.50	65.50
	Madera	1	0.15	0.15
	Mezclas bituminosas	1	10.80	10.80
	Cables	1	0.04	0.04
				86.49
				86.49
GREL030	m3ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)			
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0.75	0.75
				0.75
				0.75
GREL040	m3ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)			
	Envases de papel y cartón	1	0.60	0.60
	Mezcla de residuos municipales	1	0.60	0.60
				1.20





## 5.RESUMEN DEL PRESUPUESTO

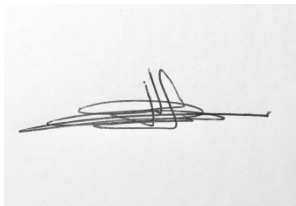


RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
08.1	TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	1,356.68	25.45
08.2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....	234.37	4.40
08.3	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....	3,740.71	70.16
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		5,331.76	
13.00 % Gastos generales .....		693.13	
6.00 % Beneficio industrial .....		319.91	
SUMA DE G.G. y B.I.		1,013.04	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		6,344.08	
21.00 % I.V.A. ....		1,332.41	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA		7,677.21	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

A Coruña, a 13 de Junio de 2019



Fdo: Segundo Filgueira Pazos



# ANEJO Nº21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD





## Índice:

MEMORIA

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO



# MEMORIA



## Índice:

1.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y DATOS GENERALES .....	1	6.11.	HERRAMIENTAS MANUALES .....	22
1.1	. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO .....	1	7.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	23
1.2	. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DE LA OBRA .....	1	7.1.	PROTECCIÓN AUDITIVA .....	23
1.3	. COSIDERACIONES .....	1	7.2.	PROTECCIÓN DE LA CABEZA .....	24
2.	DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS .....	2	7.3.	GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS MECÁNICOS .....	25
3.	PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE ESTA OBRA .....	2	7.4.	PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS .....	26
3.1.	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	2	7.5.	VESTUARIO DE PROTECCIÓN .....	26
3.2.	PRINCIPIOS BÁSICOS .....	3	8.	PROTECCIONES COLECTIVAS .....	27
4.	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS .....	4	8.1.	BARANDILLA DE SEGURIDAD TIPO AYUNTAMIENTO .....	27
4.1.	ACTUACIONES PREVIAS .....	4	8.2.	SEÑALIZACIÓN .....	28
4.2.	DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES .....	8	8.3.	ESLINGAS DE SEGURIDAD .....	29
4.3.	PAVIMENTACIÓN .....	9	8.4.	ESQUEMAS DE VALLADO EN OBRA .....	30
4.4.	MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA .....	11			
5.	SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES .....	12			
5.1.	SERVICIOS HIGIÉNICOS .....	12			
5.2.	VESTUARIO .....	13			
5.3.	BOTIQUÍN .....	14			
6.	EQUIPOS TÉCNICOS .....	14			
6.1.	CAMIÓN BASCULANTE .....	14			
6.2.	RETROEXCAVADORA .....	15			
6.3.	CAMIÓN DE TRANSPORTE .....	16			
6.4.	GRÚA AUTOPROPULSADA .....	17			
6.5.	CAMIÓN CUBA DE AGUA .....	18			
6.6.	CAMIÓN HORMIGONERA .....	19			
6.7.	VIBRADOR .....	19			
6.8.	CAMIÓN DE RIEGO ASFÁTICO .....	20			
6.9.	EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS .....	21			
6.10.	MÁQUINAS-HERRAMIENTAS .....	22			





## 1. Descripción de la obra y datos generales

El objetivo de la obra es la construcción de una acera bici que transcurre desde la Playa de Beluso hasta el cruce de la calle Pazos Fontenla. Para que la implantación sea viable, ha sido necesario un redireccionamiento de las calles de la zona, haciendo que la calle donde se realiza la actuación sea unidireccional.

### 1.1. Descripción del proceso constructivo

La evolución de las distintas fases de la obra es la que se describe a continuación.

- Demoliciones y movimiento de tierras

Se realizará un levantamiento del firme actual, los trabajos se realizarán por medios mecánicos llevando escombros a un vertedero autorizado.

- Firmes y pavimentos

Se procede a la colocación del pavimento necesario para la implantación de la acera-bici. Además de la implantación de la nueva calzada.

- Red de drenaje

Estas obras incluyen, entre otras, la colocación de tuberías, la sujeción de las mismas, las uniones, la ejecución de pozos y arquetas y las pruebas de servicio. Su distribución puede verse en el Doc. 2 Planos.

- Red eléctrica

Se instalará en los tramos de nuevas aceras, como puede verse en el Doc. 2 Planos.

- Señalización

En esta fase se incluye la colocación de las nuevas señales necesarias por la existencia del carril bici así como la señalización horizontal necesaria tras la actuación en la calzada.

- Mobiliario

En esta fase se incluye la colocación del mobiliario descrito, la colocación del mobiliario será la última de las actuaciones para evitar su deterioro.

### 1.2. Datos generales del proyecto y de la obra

- Descripción: Senda litoral uniendo la playa de la Banda del Rio y la playa de Beluso
- Situación: Beluso y Bueu
- Presupuesto de ejecución material: 316.184,68 €
- Duración estimada: 12 meses

### 1.3. Consideraciones

Condiciones de los accesos a la obra:

Cuenta con acceso rodado sin ningún tipo de dificultad.

Presencia de tráfico rodado y peatones:

Se habilitarán zonas de paso para peatones y coches en los portales y portalones de los edificios que les conducirán al exterior de la zona de obras.

Condiciones climáticas y ambientales:

La obra se encuentra localizada en el Concello de Bueu, provincia de Pontevedra, zona con clima atlántico, no se prevén temperaturas de trabajo extremas, ni condiciones climáticas especiales adversas.

## 2. Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Art. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.



El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### 3. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra

#### 3.1. Justificación de la necesidad de un Estudio de Seguridad y Salud

En cumplimiento de lo recogido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se elabora el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

La obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud viene marcado por el artículo 4 del Real Decreto mencionado anteriormente, donde se indica lo siguiente:

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de Seguridad y salud en los proyectos de obras que se den alguno de los supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450 mil euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto en nuestro caso, debido a que el presupuesto es superior a 450 mil euros se redacta el Estudio de Seguridad y Salud.

#### 3.2. Principios básicos

De acuerdo con los Art. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que: El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

-Evitar los riesgos.

-Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

-Combatir los riesgos en su origen.

-Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

-Tener en cuenta la evolución de la técnica.

-Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

-Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

-Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

-Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.

El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.



La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales.

Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

#### 4. Plan de prevención de riesgos

Métodos de ejecución, materiales y equipos a utilizar. Conforme el proyecto de ejecución de esta obra y el plan de ejecución de la misma, se definen las siguientes actividades de obra:

- 4.1.- Actuaciones previas.
- 4.2.- Demoliciones y excavaciones
- 4.3.- Reposición de pavimentos.
- 4.4.- Mobiliario urbano y jardinería

##### 4.1. Actuaciones previas

No se vallará completamente la calle porque se debe permitir el acceso a los garajes. Por lo tanto se realizarán vallados temporales y localizados de los tajos que se vayan acometiendo, empleando para ello vallas tipo Ayuntamiento y la señalización conveniente. También se dispondrán planchas de metálicas en las salidas de los garajes y pasarelas metálicas en los accesos de peatones a los portales.

En cualquier caso sí se señalizará convenientemente la calle en sus intersecciones con las calles colindantes, para evitar el acceso a personal ajeno a la obra, excepto residentes.

Se incluyen las operaciones de conexión desde la acometida general de la obra a la instalación provisional de electricidad, a partir de la cual se extraerán tomas de corriente en número suficiente para poder conectar los equipos eléctricos, y los puntos de luz, necesarios para poder asegurar la iluminación de la obra.

Medios materiales. Relación de equipos técnicos y medios auxiliares utilizados en esta unidad de obra:

Camión grúa descarga.

Camión transporte.

Taladros eléctricos.

Medios humanos. Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

Conductor.

Electricista.

Encargado construcción.

Gruista.

Jefe de obra.

Oficial.

Peón.

Materiales y elementos

Eslingas.

Relación de materiales utilizados en esta unidad de obra y que han sido tenidos resentes en la evaluación de riesgos:

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
<b>Caidas de operarios al mismo nivel</b>	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado





<b>Pisadas sobre objetos</b>	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
<b>Choques y golpes contra objetos inmóviles</b>	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
<b>Golpes y cortes por objetos o herramientas</b>	Media	Dañino	Moderado	Evitado
<b>Iluminación inadecuada</b>	Media	Dañino	Moderado	Evitado
<b>Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos</b>	Media	Dañino	Moderado	Evitado
<b>Electrocución: mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección</b>	Media	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
<b>Electrocución: usar equipos inadecuados o deteriorados</b>	Media	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
<b>Quemaduras</b>	Media	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
<b>Incendios</b>	Media	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Medidas preventivas:

Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.

Se dispondrá en obra un cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

Deberá aportar puntos de tomas de corriente en número suficiente, y situadas a una distancia razonable de las zonas a edificar y las tareas a realizar, a fin de poder conectar los equipos eléctricos fijos o manuales de uso tradicional en construcción.

Deberá de asegurar la iluminación de todas las vías de circulación de la obra, así como las zonas que no estén dotadas de luz natural.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido será el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.



Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio. No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso. Durante la fase de realización de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

#### A) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será acorde a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y similares) No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el -paso el cable- mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido de plástico rígido curvable en caliente.

Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2.00 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en las bases del enchufe. No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.

#### B) Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo. Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el

pavimento en torno a los 2m. Para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

#### C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-. Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de - pies derechos- estables.

#### D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin proyecto. La ubicación del cuadro eléctrico en general, así como los cuadros auxiliares, se realizarán en lugares perfectamente accesibles y protegidos.

Habrará un interruptor general de corte omnipolar que afecte a todos los conductores activos, incluido el neutro.

Serán de tipo que se proteja de la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324.

La distribución de energía desde el cuadro eléctrico general a los secundarios se efectuará con conducciones antihumedad y conexiones estancas.

Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Las carcasas de los cuadros eléctricos serán de material aislante y tendrán protección contra contactos directos y choques mecánicos (Norma UNE EN 60439-4), y estarán conectadas a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro Electricidad".

Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.

La resistencia de puesta a tierra será de 2 ohmios (máximo).

El punto de conexión de la pica o placa de tierra estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.

Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial.



Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a – pies derechos- firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447). Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

#### E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

#### F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas- herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

#### G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra, pero nunca después de un dispositivo diferencial.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.

Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados instalación.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras llevarán toma de tierra independiente cada una.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

#### H) Normas de prevención tipo para líneas de alta tensión.

Si hubiera líneas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se protegerán con fundas aislantes y con un apantallamiento indicado en el Reglamento de Alta Tensión, aprobado por

Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre.

Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo de 6 m.

Dentro de esta zona existe un peligro grande de accidente eléctrico.

Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por la línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente. Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2.00 m., tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

#### I) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.





Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre - pies derechos firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Protecciones colectivas:

Relación de protecciones colectivas necesarias en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Vallado de obra.

Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento.

Señalización.

Instalación eléctrica provisional.

Toma de tierra.

Transformadores de seguridad.

Pasarela metálica acceso viviendas.

Equipos de protección individual:

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Botas aislantes de electricidad (trabajo con cables y conexiones).

Guantes aislantes.

Herramientas aislantes.

Casco de seguridad homologado.

Chaleco reflectante.

#### 4.2. Demoliciones y excavaciones

Se demolerán los firmes y pavimentos existentes a lo largo de toda la Avenida Beiramar y se procederá a realizar las excavaciones necesarias para construir la red de drenaje de los dos aparcamientos en superficie así como la posterior excavación de la superficie total del aparcamiento. Los trabajos se realizarán por medios mecánicos llevando los escombros a un vertedero autorizado.

Medios materiales. Relación de equipos técnicos y medios auxiliares utilizados en esta unidad de obra:

- Retroexcavadora.

- Retropala o cargadora retroexcavadora.

- Camión con caja basculante.

- Camión transporte.

Medios humanos. Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra: Jefe de obra.

Oficial.

Conductor.

Encargado construcción

Materiales y elementos. Relación de materiales utilizados en esta unidad de obra y que han sido tenidos presentes en la evaluación de riesgos:

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
<b>Caidas de operarios al mismo nivel</b>	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
<b>Pisadas sobre objetos</b>	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
<b>Desplome de tierras y rocas</b>	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
<b>Atropellamiento de personas</b>	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
<b>Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación</b>	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
<b>Golpes y cortes por objetos o</b>	Media	Dañino	Moderado	Evitado



herramientas				
Electrocución	Baja	Extremadamente	Moderado	Evitado
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores Medidas preventivas:

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes de comenzar la excavación se revisarán las edificaciones colindantes, y se apuntalarán las zonas deterioradas.

Los trabajadores no deberán de trabajar en demoliciones a una altura superior a 3m por encima del suelo si no existe una plataforma de trabajo sobre la que puedan operar.

El perfil transversal de las paredes excavadas mecánicamente se controlará evitando las irregularidades que den lugar a derrumbamientos.

Cuando se empleen excavadoras mecánicas no deberán quedar zonas sobresalientes capaces de desplomarse.

Se prohíben los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 3.00 metros del borde de la excavación, para vehículos ligeros y de 4.00 m para los pesados.

Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

En toda excavación en la que sea necesario llegar cerca de la cimentación de una construcción ya existente, será necesario el apuntalamiento del edificio afectado.

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad. En el supuesto de que se detecten riesgos por filtraciones de agua, será necesario realizar inicialmente un muro pantalla perimetral con cimentación de 2.00 m, para evitar el ablandamiento y derrumbe del terreno.

La entibación se irá realizando mediante la colocación de las tablas y codales a medida que vayamos realizando el pozo.

Protecciones colectivas: Relación de protecciones colectivas necesarias en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Vallado de obra.  
Pasarelas metálicas acceso viviendas.  
Marcado de la zona de la excavación.  
Iluminación artificial disponible.  
Codales.

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Guantes de cuero.  
Ropa de trabajo.  
Casco de seguridad homologado.  
Chaleco reflectante.

#### 4.3. Pavimentacion

Trabajos de pavimentación.  
Pavimentación del propio carril.  
Construcción de nuevas aceras.  
Baldosa colocada sobre mortero de cemento en aceras.  
Zahorra artificial aparcamiento.  
Firme bituminoso en aparcamiento.

Medios materiales:

Relación de equipos técnicos y medios auxiliares utilizados en esta unidad de obra:

Hormigonera manual.  
Camión hormigonera.  
Camión con caja basculante.  
Camión de transporte.  
Camión para riego asfáltico.  
Compactadora.  
Herramientas manuales.  
Cepillo para limpieza de carreteras.

Medios humanos:

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:



Jefe de obra.  
Oficial.  
Peón.  
Encargado.  
Conductor camión.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
<b>Caidas de operarios al mismo nivel</b>	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
<b>Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina</b>	Media	Dañino	Moderado	Evitado
<b>Lesiones por heridas punzantes en manos y pies</b>	Media	Dañino	Moderado	Evitado
<b>Proyección de partículas del hormigonado</b>	Media	Dañino	Moderado	Evitado
<b>Dermatitis por contactos con el cemento</b>	Media	Dañino	Moderado	Evitado
<b>Sobreesfuerzos</b>	Media	Dañino	Moderado	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Medidas preventivas:

Los operarios dispondrán de los EPI correspondientes a la realización de esta tarea (Ropa de trabajo, guantes, botas de seguridad, chalecos reflectantes, etc.).  
Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.  
Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.  
Iluminación adecuada de seguridad.

No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de huecos abiertos.  
Se colocarán protectores en las puntas de armaduras salientes o cualquier tipo de saliente susceptible de producir daños por punzonamiento.  
La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos y de residuos de materiales.  
El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.  
El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.  
Las piezas de pavimento sueltas se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en evitación de accidentes por derrame de la carga.  
En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.  
Las cajas de piezas de pavimento se acopiarán en las plantas repartidas junto a los tajos donde se vaya a instalar, situadas lo más alejadas posibles a los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.  
Las cajas o paquetes de pavimento nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.  
Se vigilará que no exista fuentes de calor o fuego a menos de 15 m. de la zona de extendido de los riegos asfálticos.

Protecciones colectivas:

Relación de protecciones colectivas necesarias en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Vallado de obra.  
Pasarelas metálicas acceso viviendas.  
Señalización.  
Instalación eléctrica provisional.  
Toma de tierra.  
Eslingas de seguridad.  
Barandillas.

Equipos de protección individual:

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Ropa de trabajo.  
Cascos de protección (para la construcción).  
Calzado de seguridad de uso profesional (200 J).  
Chaleco reflectante.





Gafas de seguridad antiproyecciones.  
Ropa impermeable para tiempo lluvioso.  
Mascarillas antipolvo.

#### 4.4. Mobiliario urbano

Abarca los trabajos de la colocación del mobiliario urbano y jardinería: alcorques, papeleras, bancos, árboles y arbustos.

Medios materiales:

Eslingas.  
Herramientas manuales: martillos, sierra...

Medios humanos:

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

Jefe de Obra.  
Oficial.  
Técnico montador.  
Peón ayudante.  
Gruista.

Relación de equipos técnicos y medios auxiliares utilizados en esta unidad de obra:

Pluma Grúa.  
Camión transporte  
Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Heridas punzantes en manos	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Caídas a distinto nivel	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atropellamiento por o entre objetos	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atropellos, golpes o choques contra vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Pisadas sobre objetos	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas:

Los operarios dispondrán de los EPI correspondientes a la realización de ésta tarea (Ropa de trabajo, guantes, botas de seguridad, chalecos reflectantes, etc.)  
Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.  
Iluminación adecuada de seguridad.  
Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.  
Limpieza y orden en la obra.  
Se prohibirá circular bajo cargas suspendidas.  
Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación.

Protecciones colectivas:

Relación de protecciones colectivas necesarias en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Vallado de obra.  
Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento.  
Señalización.



Instalación eléctrica provisional.  
Toma de tierra.  
Transformadores de seguridad.  
Eslingas de seguridad.

Equipos de protección individual:

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Casco de seguridad homologado.  
Ropa de trabajo.  
Guantes de cuero.  
Calzado de seguridad.  
Chaleco reflectante.  
Gafas de seguridad antiproyecciones.  
Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

## 5. Servicios sanitarios y comunes

Relación de los servicios sanitarios y comunes en obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

### 5.1. Servicios higiénicos

#### Procedimiento

La obra dispondrá de instalación de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no será inferior a 2,30 metros, siendo las dimensiones mínimas de las cabinas de los retretes de 1 x 1,20 metros. Las puertas irán provistas de cierre interior e impedirán la visibilidad desde el exterior.

Dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo. Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.

En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

Se instalará un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra.

Existirá un retrete con descarga automática, de agua y papel higiénico, por cada 25 trabajadores o fracción o para 15 trabajadoras o fracción.

Medios materiales:

Relación de equipos técnicos y medios auxiliares utilizados en esta unidad de obra:

Camión grúa descarga.  
Herramientas manuales.  
Escalera de mano.  
Eslingas de acero (cables, cadenas, etc).

Medios humanos:

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

Encargado construcción.  
Jefe de obra.  
Oficial.  
Peón.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
<b>Infección por falta de higiene</b>	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
<b>Peligro de incendio</b>	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
<b>Cortes con objetos</b>	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas:



A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrá limpio y desinfectado diariamente.

Tendrán ventilación independiente y directa.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se limpiarán diariamente con desinfectante.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Habrán extintores.

Antes de conectar el termo eléctrico comprobar que está lleno de agua.

Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.

No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.

No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.

Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.

No levantar la caseta con material lleno.

Protecciones colectivas

Relación de protecciones colectivas necesarias en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Vallado de obra.

Instalación eléctrica provisional.

Toma de tierra.

Transformadores de seguridad.

Visera de acceso a obra.

Equipos de protección individual:

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Cascos de protección (para la construcción).

Protección ocular. Uso general.

Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general.

Calzado de seguridad de uso profesional (200 J).

Vestuario de protección contra el mal tiempo.

Vestuario de protección de alta visibilidad.

## 5.2. Vestuario

### Procedimiento

La superficie mínima de los mismos será de 2.00 m<sup>2</sup> por cada trabajador que haya de utilizarlos, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

La altura mínima del techo será de 2.30 m.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

Se dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

Medios materiales:

Relación de equipos técnicos y medios auxiliares utilizados en esta unidad de obra:

Camión grúa descarga.

Herramientas manuales.

Escalera de mano.

Eslingas de acero (cables, cadenas, etc).

Medios humanos

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

Encargado construcción.

Jefe de obra.

Oficial.

Peón.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
<b>Infección por falta de higiene</b>	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
<b>Peligro de incendio</b>	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
<b>Cortes con objetos</b>	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado





Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Medidas preventivas:

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo dispondrán de ventilación independiente y directa.  
Los vestuarios estarán provistos de armarios o taquillas individuales con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios estarán provistos de llaves.  
Deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuese necesaria la ropa de trabajo.  
Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá de poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.  
Habrá extintores.  
Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.  
No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.  
No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.  
Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.  
No levantar la caseta con material lleno.

Protecciones colectivas:

Relación de protecciones colectivas necesarias en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Vallado de obra.  
Señalización.  
Instalación eléctrica provisional.  
Toma de tierra.  
Transformadores de seguridad.  
Visera de acceso a obra.

Equipos de protección individual:

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

Cascos de protección (para la construcción).  
Protección ocular. Uso general.  
Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general.  
Calzado de seguridad de uso profesional (200 J).

Vestuario de protección contra el mal tiempo.  
Vestuario de protección de alta visibilidad.

### 5.3. Botiquín Procedimiento

Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.  
Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.  
Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.  
El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurcromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
<b>Infección por falta de higiene</b>	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Medidas preventivas:

En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.  
En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificaran las rutas a los hospitales más próximos.  
Se colocará junto al botiquín un rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.  
Se proveerá un armario conteniendo todo lo nombrado anteriormente, como instalación fija y que con idéntico contenido, provea a uno o dos maletines-botiquín portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista.

### 6. Equipos técnicos

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D.



1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y de la obra en que se encuentran.

### 6.1. Camión basculante

- Riesgos más comunes

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
  - Medidas preventivas

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas o salidas a la obra se harán con precaución, con auxilio de las señales de otro trabajador.
- Se respetarán las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia se tuviera que parar en una rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Todas las maniobras se harán sin brusquedades, anunciándolas con antelación y auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consecuencia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria no deben ser hechas con el motor en marcha.
- Antes de comenzar la descarga de material se pondrá el freno de mano.

- Protecciones personales

Los equipos de protección individual se refieren al personal del vehículo:

- Casco de seguridad para cuando abandone la cabina.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorios.

### 6.2. Retroexcavadora

- Riesgos más comunes

- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos y caídas de la máquina.
- Puesta en marcha fortuita.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- Caída de material desde la cuchara.
- Alcance por objetos desprendidos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Ruido.
- Vibraciones.

- Medidas preventivas

- No se trabajará en pendientes superiores al 50 %.
- En la proximidad a líneas eléctrica de menos de 66 kV la mínima distancia de tendido será de 3 m; en caso de líneas de más de 66 kV, esta distancia será superior a 5 m. Si la línea es subterránea, se mantendrá una distancia de seguridad de 0,5 m.
- Al entrar en contacto con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto.
- Está rigurosamente prohibido el transporte de personas.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner el freno de mano y la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El motor no puede permanecer encendido si el conductor no está en el asiento.



- Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina, y se señalizará “peligro, maquinaria pesada en movimiento”. La circulación en obras estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- No se podrán realizar tareas con inclinaciones laterales o en pendiente, sin disponer de cabina del conductor incorporada al pórtico de seguridad.
- Después del lavado de la máquina o de haber circulado por zonas encharcadas, conviene ensayar la frenada dos o tres veces, ya que la humedad podría haber mermado la eficacia de los frenos.
- Cuando se circule por pistas cubiertas de agua, se tanteará el terreno con la cuchara, para evitar caer en algún desnivel.
- Las operaciones de giro se efectuarán sin brusquedades y con buena visibilidad, en su defecto se realizarán con la asistencia de un auxiliar, con un sistema de señalización conocido por ambos.
- Para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de la máquina o a causa de algún giro imprevisto, el personal de obra estará siempre fuera de su radio de acción.
- La intención de moverse se indicará con el claxon.
- En trabajos en pendiente y, especialmente, si la retroexcavadora descansa sobre equipo automotriz de orugas, el operador deberá asegurarse de que esté bien frenado. Para la extracción de material se deberá trabajar siempre de cara a la pendiente.
- En trabajos en demolición, no se derribarán elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- Al terminar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina. Si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Se circulará con precaución y con la cuchara plegada en posición de traslado. Si el desplazamiento es largo, con los puntales de sujeción colocados.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- No se admitirán máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- En la cabina se dispondrán cristales irrompibles, para protegerse de la caída de materiales de la cuchara.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Durante la fase de excavación la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
- La máquina será sometida a comprobación y conservación periódica de sus elementos.
- Es importante que el conductor se limpie el barro adherido al calzado para que no le resbalen los pies sobre los pedales.
- La máquina deberá ser manejada por personal cualificado y autorizado.
- Antes de cargar bloques grandes, deberán ser fragmentados en el suelo.
- Para subir o bajar de la máquina se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No se subirá utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
- Se subirá y bajará de la maquinaria frontalmente y asiéndose con ambas manos.
- No se saltará nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.

- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina: pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No se trabajará con la máquina en situación de avería.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Se vigilará la presión de los neumáticos, comprobando que se trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

- Revisiones:

- La revisión general de la retroexcavadora y su mantenimiento se realizarán conforme a las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos en su caso, y su estado.
- En su caso, antes de iniciar la jornada, se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación del elemento auxiliar arrastrado, así como el correcto funcionamiento de las articulaciones de la cuchilla y su estado.
- Al término de la jornada se procederá al lavado de la retroexcavadora, especialmente en las zonas de los trenes motores y cadenas.
- En la retroexcavadora de cadenas el desgaste de las nervaduras debe ser corregido por soldadura de una barra de acero especial, con antelación al desgaste o deformación del patín.
- La tensión de la cadena se ha de medir regularmente por medio de la flecha que forma la misma en estado de reposo, en el punto medio entre la rueda superior delantera y la vertical del eje de la rueda lisa.
- Para corregir el desgaste lateral de las cadenas, se procederá al permutado de las mis- mas. Cuando, por desgaste, el paso de la cadena no se corresponda con el de la rueda den- tada, debe procederse a la sustitución de la cadena.

- Protecciones personales:

- El personal que maneja la máquina deberá llevar:
- Casco de seguridad cuando se baje de la máquina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Gafas de seguridad en las operaciones en que se pueda producir polvo.
- La máquina dispondrá de asiento ergonómico.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón antivibratorios.

### 6.3. Camión de transporte





- Riesgos más comunes

- Atropello.
- Colisión.
- Vuelco.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes con objetos móviles.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Atrapamiento.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzos.

- Medidas preventivas

- Los accesos, la circulación, las descargas y cargas de los camiones en la obra se realizarán en lugares preestablecidos y definidos.
- Los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento, conservación y funcionamiento.
- Comprobación diaria de los niveles (aceite, hidráulico).
- Vigilar la presión de los neumáticos, limpieza de espejos retrovisores y parabrisas, comprobar funcionamiento de luces y señalización acústica, especialmente la de indicación de retroceso.
- No superar los 20 km/h en el recinto de la obra.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica, de las herramientas esenciales y de lámparas de repuesto.
- Antes de ser iniciadas las maniobras de carga y descarga de material se habrá activado el freno de mano y se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- La puesta en estación y los movimientos del camión serán dirigidos por un señalista.
- Los conductores de los camiones-hormigonera serán informados de las zonas de riesgo y de las instrucciones de circulación.
- Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos.
- El gancho de la grúa auxiliar dispondrá de pestillo de seguridad.
- Para subir a las cajas de los camiones se emplearán medios auxiliares.

- Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad, impermeables.
- Cinturón de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

#### 6.4. Grúa autopropulsada

- Riesgos más comunes

- Rotura del cable de elevación o del gancho.
- Caída de materiales de la carga.
- Caída de personas a distinto nivel por empujón de la carga.
- Golpes y aplastamientos con la carga.
- Caída de la máquina por el viento, por exceso de carga, etc.
- Vuelcos.
- Choques.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Puesta en marcha fortuita.

- Medidas preventivas

Igualmente se aplican todas las normas generales para maquinaria de elevación.

Pero además deben observarse las siguientes:

- Se acotará el área de influencia de la grúa y se colocarán señales “riesgo de caída de objetos” y “maquinaria pesada en movimiento”.
- En la proximidad a líneas eléctrica de menos de 66 kV la mínima distancia de tendido será de 3 m; en caso de líneas de más de 66 kV, esta distancia será superior a 5 m.
- En proximidad de algún centro emisor y para evitar los efectos de la corriente estática al estrobador, se dispondrá de una eslinga de banda textil, de resistencia suficiente entre el gancho de la grúa y los aparejos o la pieza a izar.
- Durante los trabajos de elevación, la grúa deberá estar asentada sobre terreno horizontal con los gatos extendidos y debidamente calzados, hasta conseguir la perfecta solidez del terreno.
- La grúa se asentará alejada de los cortes de excavación y bordes de talud del terreno.
- Para evitar aplastamiento de personas, se deberá guardar un mínimo de 0,60 m entre las partes más salientes del conjunto de la máquina – carga y el paramento vertical más próximo. Si esto no es posible, se impedirá el paso de personas con balizamiento y señal de “prohibido el paso a peatones”.
- En las grúas sobre neumáticos, incluso con estabilizadores, es peligroso manipular cargas por la parte frontal. Si es imprescindible, deben consultarse las instrucciones del fabricante acerca de la carga máxima y las demás precauciones a observar.
- Durante los trabajos de giro de la pluma, el gruista debe vigilar la trayectoria a fin de evitar colisiones con cualquier elemento. En especial, el contacto con líneas eléctricas aéreas. Si por



descuido se produjese este accidente, el maquinista no abandonará la cabina y de tener que hacerlo, lo hará de un salto a tierra.

- El operador deberá estar situado de forma que vea la carga a lo largo de toda su trayectoria, de no ser así, deberá haber un señalista.

- El operador cuidará de no sobrevolar la carga por encima de personas.

- Durante los trabajos no deberá permanecer persona alguna en el radio de acción de las máquinas.

Así mismo, se deben colocar carteles adhesivos en el bastidor a fin de advertir a las personas de estos riesgos.

- Las grúas no son máquinas de transporte; no debe desplazarse nunca la grúa con carga en su pluma, es causa probable de vuelco y graves accidentes.

- No se utilizará la grúa para el transporte de personas. El trabajo esporádico sobre “cesta” únicamente se podrá efectuar cuando el trabajador disponga de cinturón anticaídas y un segundo cable fiador independiente del correspondiente al gancho de la grúa.

- Nunca se efectuarán tiros sesgados, arrastre de cargas, ni se intentarán arrancar cargas que permanezcan sujetas.

- No se realizarán paradas de los movimientos de giro y traslación con contramarcha.

- No se podrán bloquear con cuñas, ligaduras, etc., los contadores de maniobra, ni tampoco podrán accionarse con la mano.

- Se suspenderán las tareas de izado se suspenderán si se registren vientos superiores a 50 km/h.

- En todo momento deberá haber en el tambor de enrollamiento, al menos dos vueltas de cable.

- El maquinista no debe abandonar la cabina si tiene una carga suspendida.

- Si la máquina se ha mojado por cualquier causa, se debe hacer funcionar los frenos en vacío varias veces para evaporar la humedad, antes de manipular una carga.

- Es necesario elegir la grúa adecuada a la carga, así como estudiar detenidamente el diagrama carga- distancia dado por el fabricante, no sobrepasando en ningún caso lo que en él esté indicado.

- La carga máxima admisible deberá figurar en lugar visible de la máquina.

- Estas máquinas necesitan operadores muy instruidos y habituados a su uso, debiendo estar dotados de los medios de seguridad adecuados, en particular: casco, calzado de seguridad y guantes.

- Las revisiones y reparaciones se efectuarán siempre con la máquina parada y con todos los contactos y pupitres de mando perfectamente enclavados o con señalización, advirtiendo de la operación.

- Los elementos de la grúa hidráulica telescópica autopropulsada estarán contruidos y montados con los factores de seguridad siguientes, para su carga máxima nominal:

- Ganchos accionados con fuerza motriz .....	4
- Elementos de izado de materiales peligrosos.....	5
- Elementos estructurales .....	4

- Cables izadores .....

6

- Mecanismos y ejes de izar .....

8

- Cadenas de izado .....

5

- La cabina del operador dispondrá de perfecta visión frontal y lateral, estando dotada permanentemente de cristales irrompibles para protegerse de la caída de materiales.

- La plataforma será de material antideslizante.

- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de las cadenas serán del mismo material que estas últimas.

- Serán rechazadas las cadenas que presenten:

- Reducción de un 5% del diámetro por efectos del desgaste en los eslabones.

- Eslabones doblados, aplastados, estirados o abiertos.

- Existencia de nudos.

- Las gazas, lazos para ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes y la unión de cables será, preferentemente, mediante casquillos prensados.

- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable o 300 veces el diámetro del alambre mayor.

- Se rechazarán los cables de izados por las siguientes causas:

- Rotura del cordón.

- Reducción anormal y localizada del diámetro.

- Existencia de nudos.

- Cuando la disminución del diámetro del cable es un punto cualquiera alcance al 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.

- Cuando el número de alambres rotos visibles alcance el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso del cableado.

- Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

- Los ganchos de los aparejos de izar serán de acero o hierro forjado.

- Los ganchos estarán equipados con pestillos de seguridad.

- Se rechazarán los ganchos por las siguientes causas:

- Gancho abierto o doblado.

- Gancho con asideros o refuerzos soldados con posterioridad al tratamiento térmico del gancho.

- Ausencia de pestillo de seguridad o deterioro del mismo.

- Grieta o fisura en el cuerpo del gancho.



- Al finalizar la jornada se señalizará y balizará la posición de la máquina, se pondrán calzos en las ruedas y se trabarán las partes móviles con los enclavamientos adecuados. Las llaves serán custodiadas por el operador de la grúa.
- La revisión general de la grúa autopropulsada y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante, siempre con la máquina parada y desconectada.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos y su estado.
- Antes de iniciar el trabajo se realizará una revisión cuidadosa de los cables, cadenas y ganchos.
- Comprobación periódica del estado de los limitadores de carga.
- Engrase periódico del cable y sustitución cuando se estado lo aconseje.
- Enrollado correcto de las espiras en el tambor de recogida del cable y correcta colocación de la carcasa protectora sobre el mismo.
- Comprobación del apriete de los tornillos en corona de giro de la plataforma.
- Niveles de aceite en telescopios, cajas reductoras y engrasado de las partes móviles.

#### 6.5. Camión cuba de agua

- Riesgos más communes

- Caída a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropello.
- Choques con otros vehículos.
- Vuelco.
- Atrapamiento.
- Polvo.

- Medidas preventivas

- Al personal encargado del manejo del vehículo estará en posesión del carné requerido para la conducción de la máquina.
- Antes de comenzar los trabajos se comprobará la presión de los neumáticos, los frenos, las luces y el avisador acústico.
- Por las características de la carga, se extremarán las precauciones de estabilidad en los desplazamientos.
- Se la cuba lleva un dispositivo de corte de riego, se empleará en el cruce con otros vehículos.
- Cuando se circule por vías públicas se cumplirá la normativa del Código de Circulación vigente.
- Se respetarán las circulaciones internas de la obra, así como las zonas de carga y descarga previstas.

- El ascenso y descenso de la cuba se efectuarán mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal fin, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Los camiones estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día, así como de luces, espejos retrovisores y bocina de retroceso.

- Protecciones personales

- Casco de seguridad, al salir de la cabina.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.

#### 6.6. Camión hormigonera

- Riesgos más communes

- Caídas a distinto nivel.
- Atropello.
- Colisión.
- Vuelco.
- Golpes con objetos móviles.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Atrapamiento.
- Contacto con hormigón.
- Proyección de partículas.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzos.

- Medidas preventivas

- Comprobación diaria de los niveles (aceite, hidráulico).
- Vigilar la presión de los neumáticos, limpieza de espejos retrovisores y parabrisas, comprobar funcionamiento de luces y señalización acústica, especialmente la de indicación de retroceso.
- Antes de acceder a la zona de obra se estudiará su emplazamiento, el terreno y su carga máxima admisible. Se preverán posibles interferencias con líneas eléctricas, hundimientos o vuelcos.
- El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará por lugares preestablecidos y definidos.





- En pendientes superiores al 16% no es aconsejable el suministro de hormigón con el camión.
- Las maniobras de carga serán lentas para evitar colisiones con las plantas de hormigonado.
- No superar los 20 km/h en el recinto de la obra.
- Los conductores de los camiones-hormigonera serán informados de las zonas de riesgo y de las instrucciones de circulación.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica, de las herramientas esenciales y de lámparas de repuesto.
- Las hormigoneras no deberán tener partes salientes.
- Se colocarán topes en el borde de los vaciados para eliminar el riesgo de posible caída en retrocesos.
- Cuando se proceda a desplegar la canaleta, el operario se situará fuera de su trayectoria y la cadena de seguridad que sujeta la canaleta no será retirada antes de situar ésta en descarga.
- Si se emplea cangilón para la distribución del hormigón a los tajos, se pondrá especial cuidado en que ningún operario se coloque entre la zona de descanso sobre el terreno del cubilote y la parte trasera del camión o paramento vertical colindante. Se dispondrán dos tabloncillos, a modo de durmientes, sobre el terreno, para asentar el cubilote y evitar el riesgo de atrapamiento de los pies.
- Para subir a la parte superior de la cuba se emplearán medios auxiliares.
- Se procederá a lavar la cuba con agua al final de cada jornada, especialmente las canaletas.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares que se establecerá para tal fin.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá accionar el freno de estacionamiento, engranar una marcha corta y en caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos. Las llaves de contacto y de enclavamientos, permanecerán bajo la custodia del conductor.
- Se dispondrá de un extintor de incendios de capacidad adecuada.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- El camión hormigonera poseerá los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Se dispondrá de señal acústica de retroceso.
- La escalera de acceso a la tolva debe disponer de una plataforma lateral situada aproximadamente 1 metro por debajo de la boca, equipada con un aro quitamiedos.
- Periódicamente se realizará una revisión de los mecanismos de la hélice, para evitar pérdidas de hormigón en los desplazamientos.
- Regularmente se revisará el apriete de tornillos en escaleras, aros quitamiedos, plataformas de inspección de la tolva de carga, protecciones y resguardos sobre engranajes y transmisiones, etc.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos.
- Se seguirán las revisiones prescritas en el manual de mantenimiento del vehículo.

- Protecciones personales

- Casco de seguridad, cuando se permanezca fuera de la cabina.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y piso antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Vestuario contra el mal tiempo (lluvia y humedad).
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes para trabajos con hormigón.
- Gafas antiproyecciones.
- Protección auditiva.

### 6.7. Vibrador

- Riesgos más comunes

- Descargas eléctricas.
- Caídas a distinto nivel.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas.
- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre en posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

- Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

### 6.8. Camión de riego asfáltico

- Riesgos más comunes

- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, golpes, cortes, atrapamientos, etc...)



- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Quemaduras por contacto con partes calientes de la máquina.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Inhalación de vapores asfálticos.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.
- Impericia del personal.

- Medidas preventivas

- Señalar convenientemente la máquina cuando quede aparcada en el tajo.
- Exigir señalistas y orden en el tajo de extendido.
- No trabajar sin las protecciones individuales necesarias.
- Proteger las partes calientes de la máquina para evitar contactos involuntarios de los trabajadores.

- Protecciones personales

- Gafas antiproyecciones.
- Casco.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Monos de trabajo de un solo uso aptos para este tipo de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante de seguridad.
- Botas impermeables.
- Mascarilla antigases.
- Protecciones auditivas.

## 6.9. Fresadora de pavimentos

- Riesgos más comunes

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Atrapamientos por vuelcos de vehículos.
- Atropellos o golpes con vehículos o maquinaria pesada.
- Exceso de ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Incendios.
- Proyecciones de partículas.
- Riesgos a terceras personas.
- Otros.

- Medidas preventivas

- No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otras personas que no sean el conductor.
- Todas las superficies de la fresadora estarán limpias de grasas, obstáculos o productos deslizantes.
- Se prohíben los trabajos con condiciones meteorológicas adversas o con mala visibilidad.
- Al trabajar en zonas de elevadas pendientes se reclamará la presencia de terceras personas, a una distancia de seguridad, para marcar las manio- bras e indicar las zonas de trabajo, aproximaciones peligrosas a los bordes de la calzada, ...
- La iluminación en la máquina y zona de trabajo será al menos de 300 lux, y si es necesario se instalarán focos de iluminación.
- Es obligatorio el uso de señal acústica de marcha atrás y luz giratoria naranja si las condiciones lo aconsejan. Asimismo debe realizarse un mantenimiento periódico de estos equipos auxiliares.
- Es obligatorio el uso de ropa de alta visibilidad.
- Existirán pantallas amortiguadoras del ruido en las zonas de la máquina más ruidosas.
- Queda totalmente prohibido fumar durante las operaciones de llenado del depósito de la máquina.
- Se revisará periódicamente el estado de la instalación eléctrica de la máquina.
- Se exigirá siempre el marcaje CE a este tipo de máquinas.
- Todo el mantenimiento y reparaciones de la máquina debe realizarse por personal especializado y experimentado. La empresa propietaria de la máquina será la encargada de disponer de dicho personal.
- Debe existir siempre una distancia de seguridad desde los trabajadores de ayuda (fuera de la máquina) a la máquina para evitar proyecciones de piedras u otros objetos.
- No se realizarán maniobras bruscas con la máquina.

- Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla anti-polvo y anti-partículas.



- Gafas de seguridad anti-proyecciones y anti-polvo.
- Traje impermeable.
- Guantes de protección.
- Zapatos para la conducción de vehículos.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Otros.

#### 6.10. Extendedora de productos bituminosos

- Riesgos más comunes

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico.
- Quemaduras.
- Sobre-esfuerzos.
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.
- Otros.

- Medidas preventivas

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otras personas que no sea su conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigida por un especialista.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas reglamentarias.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Todo el mantenimiento y reparaciones de la máquina debe realizarse por personal especializado y experimentado. La empresa propietaria de la máquina será la encargada de disponer de dicho personal.

- Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Botas de media caña, impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.

#### 6.11. Máquinas - Herramientas

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención que atañen a la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc.

- Riesgos más comunes

- Cortes y golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Contactos eléctricos.
- Vibraciones.
- Ruido.

- Medidas preventivas

- Las máquinas-herramientas eléctricas estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.



- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe la anulación de toma de tierra de las máquinas herramientas si no están dotadas de doble aislamiento.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual.

- Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.

## 6.12. Herramientas manuales

- Riesgos más comunes

- Golpes y cortes en las manos y los pies.
- Proyección de partículas.

- Medidas preventivas

- Cada herramienta manual se utilizará para aquellas tareas para las que ha sido concebida.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias resbaladizas.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas, recipientes o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

- Protecciones personales

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero o P.V.C.

- Gafas contra proyección de partículas.

## 7. Equipos de protección individual

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPI), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

### 7.1. Protección auditiva

#### Orejeras


Protector Auditivo : Orejeras	
Norma : EN 352-1	
<b>Definición :</b> Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello. <b>Marcado :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre o marca comercial o identificación del fabricante</li><li>• Denominación del modelo</li><li>• Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos</li><li>• El número de esta norma.</li></ul>	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li><li>• Declaración de conformidad.</li><li>• Folleto informativo</li></ul>	
<b>Norma EN aplicable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• UNE-EN-352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejeras.</li><li>• UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento</li></ul>	
<b>Información destinada a los Usuarios :</b> Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

#### Tapones:

## 7.2. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

### Cascos de protección

Protector Auditivo : Tapones	
Norma : EN 352-2	
<b>Definición :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Protector contra el ruido llevado en el interior del conducto auditivo externo (aural), o en la concha a la entrada del conducto auditivo externo (semiaural): Tapón auditivo desechable: previsto para ser usado una sola vez. Tapón auditivo reutilizable: previsto para ser usado más de una vez. Tapón auditivo moldeado personalizado: confeccionado a partir de un molde de concha y conducto auditivo del usuario. Tapón auditivo unido por un arnés: tapones unidos por un elemento de conexión semirígido.</li></ul> <b>Marcado :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Nombre o marca comercial o identificación del fabricante</li><li>El número de esta norma</li><li>Denominación del modelo</li><li>El hecho de que los tapones sean desechables o reutilizables</li><li>Instrucciones relativas a la correcta colocación y uso</li><li>La talla nominal de los tapones auditivos (salvo en los moldeados y semiaurales).</li></ul>	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Certificado CE expedido por un organismo notificado</li><li>Declaración de conformidad</li><li>Folleto informativo</li></ul>	
<b>Norma EN aplicable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>UNE-EN 352-2: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Tapones.</li><li>UNE- EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento</li></ul>	
<b>Información destinada a los Usuarios :</b> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

Protección de la cabeza : cascos de protección (usado en construcción)	
Norma : EN 397	
<b>Definición :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un arnés y un arnés.</li><li>Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.</li></ul> <b>Marcado :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>El número de esta norma.</li><li>Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.</li><li>Año y trimestre de fabricación</li><li>Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)</li><li>Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).</li><li>Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.</li></ul> <b>Requisitos adicionales (marcado) :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 20°C o - 30°C (Muy baja temperatura)</li><li>+ 150°C (Muy alta temperatura)</li><li>440V (Propiedades eléctricas)</li><li>LD (Deformación lateral)</li><li>MM (Salpicaduras de metal fundido)</li></ul>	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li><li>Declaración de Conformidad</li></ul> <b>Folleto informativo en el que se haga constar :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Nombre y dirección del fabricante</li><li>Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección.</li><li>Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.</li><li>Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.</li><li>El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos.</li><li>La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos.</li><li>Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.</li></ul>	
<b>Norma EN aplicable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.</li></ul>	
<b>Información destinada a los Usuarios :</b> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	



Protección ocular:

Protección de la cara y de los ojos : Protección ocular - Uso general	
Norma : EN 166	
<b>Definición :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.</li></ul>	
<b>Uso permitido en :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Montura universal, montura integral y pantalla facial.</li></ul>	
<b>Marco :</b> <p><b>A) En la montura :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificación del Fabricante</li><li>Número de la norma Europea : 166</li><li>Campo de uso : <b>SI fuera aplicable</b> Los campos de uso son :<ul style="list-style-type: none"><li>Uso básico : Sin símbolo</li><li>Líquidos : 3</li><li>Partículas de polvo grueso : 4</li><li>Gases y partículas de polvo fino : 5</li><li>Arco eléctrico de cortocircuito : 6</li><li>Metales fundidos y sólidos calientes : 9</li></ul></li><li>Resistencia mecánica : <b>S</b> Las resistencias mecánicas son :<ul style="list-style-type: none"><li>Resistencia incrementada : S</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT</li></ul></li><li>Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas : <b>H (SI fuera aplicable)</b> - Símbolo para cabezas pequeñas : H</li><li>Máxima clase de protección ocular compatible con la montura : <b>SI fuera aplicable</b></li></ul> <p><b>B) En el ocular :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Clase de protección (solo filtros) Las clases de protección son :<ul style="list-style-type: none"><li>Sin número de código : Filtros de soldadura</li><li>Número de código 2 : Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores</li><li>Número de código 3 : Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores</li><li>Número de código 4 : Filtros infrarrojos</li><li>Número de código 5 : Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo</li><li>Número de código 6 : Filtro solar con requisitos para el infrarrojo</li></ul></li><li>Identificación del fabricante :</li><li>Clase óptica (salvo cubrefiltros) : Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN-166) :<ul style="list-style-type: none"><li>Clase óptica : 1 (pueden cubrir un solo ojo)</li><li>Clase óptica : 2 (pueden cubrir un solo ojo)</li><li>Clase óptica : 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)</li></ul></li><li>Símbolo de resistencia mecánica : <b>S</b> Las resistencias mecánicas son :<ul style="list-style-type: none"><li>Resistencia incrementada : S</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT</li></ul></li></ul>	


<ul style="list-style-type: none"><li>Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT</li><li>Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito :</li><li>Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes :</li><li>Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas : K (SI fuera aplicable)</li><li>Símbolo de resistencia al empujamiento : N (SI fuera aplicable)</li><li>Símbolo de reflexión aumentada : R (SI fuera aplicable)</li><li>Símbolo para ocular original o reemplazado : G</li></ul> <b>Información para el usuario :</b> <p>Se deberán proporcionar los siguientes datos :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nombre y dirección del fabricante</li><li>Número de esta norma europea</li><li>Identificación del modelo de protector</li><li>Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento</li><li>Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección</li><li>Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones</li><li>Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.</li><li>Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.</li><li>Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.</li><li>Significado del marcado sobre la montura y ocular.</li><li>Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo</li><li>Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.</li><li>Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.</li><li>Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.</li><li>Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad o temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.</li></ul>
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li><li>Determinación de Conformidad</li><li>Folleto informativo</li></ul>
<b>Norma EN aplicable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos</li></ul>
<b>Información destinada a los Usuarios :</b> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>



### 7.3. GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS MECÁNICOS

Protección de manos y brazos : Guantes de protección contra riesgos mecánicos	
Norma : EN 388	
<b>Definición :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Protección por igual : Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano.</li><li>Protección específica : Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano.</li></ul> <b>Pictograma :</b> Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN-420) 	
<b>Propiedades mecánicas :</b> Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras : <ul style="list-style-type: none"><li>Primera cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión</li><li>Segunda cifra : Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla</li><li>Tercera cifra : Nivel de prestación para la resistencia al rasgado</li><li>Cuarta cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la perforación</li></ul> <b>Marcarán :</b> Los guantes se marcarán con la siguiente información : <ul style="list-style-type: none"><li>Nombre, marca registrada o identificación del fabricante</li><li>Designación comercial del guante</li><li>Talla</li><li>Marcado relativo a la fecha de caducidad</li></ul> Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li><li>Determinación de Conformidad.</li><li>Folleto informativo.</li></ul>	
<b>Norma EN aplicable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>UNE-EN 388 : Guantes de protección contra riesgos mecánicos.</li><li>UNE-EN 420 : Requisitos generales para guantes.</li></ul>	
<b>Información destinada a los Usuarios :</b> Conforme establece la actual normativa, el apl será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

### 7.4. PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS


Protección de pies y piernas : Calzado de seguridad de uso profesional	
Norma : EN 345	
<b>Definición :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>El calzado de protección para uso profesional es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, y que está equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaya con un nivel de energía de 200 J.</li></ul> <b>Marcado :</b> Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información : <ul style="list-style-type: none"><li>Nombre, marca registrada o identificación del fabricante</li><li>Designación comercial</li><li>Talla</li><li>Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)</li><li>El número de esta norma EN-345</li><li>Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente :<ul style="list-style-type: none"><li>- P : Calzado completo resistente a la perforación</li><li>- C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.</li><li>- A : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado aislante.</li><li>- H : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.</li><li>- Cl : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.</li><li>- E : Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.</li><li>- WRU : Empuñe. Penetración y absorción de agua.</li><li>- HRQ : Suela. Resistencia al calor por contacto.</li></ul></li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>Clase :<ul style="list-style-type: none"><li>- Clase I : Calzado fabricado con cuero y otros materiales.</li><li>- Clase II : Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)</li></ul></li></ul> Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li><li>Determinación de Conformidad</li><li>Folleto informativo</li></ul>	
<b>Norma EN aplicable :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>UNE-EN 344-1: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo.</li><li>UNE-EN 344-2: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.</li><li>UNE-EN 345-1: Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional.</li><li>UNE-EN 345-2: Calzado de protección para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.</li></ul>	
<b>Información destinada a los Usuarios :</b> Conforme establece la actual normativa, el apl será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

### 7.5. VESTUARIO DE PROTECCIÓN

## Vestuario de protección contra el mal tiempo

Vestuario de protección : Vestuario de protección contra el mal tiempo	
Norma : EN 343	CE CAT I
<b>Definición :</b> • Ropas de protección contra la influencia de ambientes caracterizados por la posible combinación de lluvia, nieve, humedad del suelo y viento a temperaturas de -5°C y superiores. <b>Pictograma :</b> Protección contra el frío (sobre el torso) y contra el mal tiempo (sobre la prenda).	
	
<b>Propiedades :</b> Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle) : • Valor de aislamiento básico : X • Clase de permeabilidad : Y • Clase de resistencia al vapor de agua : Z <b>Marcado :</b> Se marcará con la siguiente información : • Nombre, marca registrada o identificación del fabricante • Designación comercial • El número de norma : EN-343 • Talla • Instrucciones de como ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc. Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> • Declaración CE de Conformidad. • Folleto informativo.	
<b>Norma EN aplicable :</b> • UNE-ENV 343 : Ropas de protección. Protección contra las intemperies. • UNE-EN 340 : Requisitos generales para la ropa de protección.	
<b>Información destinada a los Usuarios :</b> Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

## Vestuario de protección de alta visibilidad

Vestuario de protección : Vestuario de protección de alta visibilidad	
Norma : EN 471	CE CAT II
<b>Definición :</b> Ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia : • Mono • Chaqueta • Chaleco I (reflectante a rayas horizontales) • Chaleco II (reflectante cruzado modo amés) • Pantalón de pata • Pantalón sin pata • Pata • Amésca <b>Pictograma :</b> Marcado en el producto o en las etiquetas del producto.	
	
<b>Propiedades :</b> Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle) : • Clase de la superficie del material : X • Clase del material reflectante : Y <b>Marcado :</b> Se marcará con la siguiente información : • Nombre, marca registrada o identificación del fabricante • Designación comercial • Talla de acuerdo con la norma UNE-EN 340 • El número de norma : EN-471 • Nivel de prestaciones. • Instrucciones de como ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc. Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de Conformidad • Folleto informativo	
<b>Norma EN aplicable :</b> • UNE-EN 471 : Ropas de señalización de alta visibilidad • UNE-EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales • UNE-ENV 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies.	
<b>Información destinada a los Usuarios :</b> Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	



## 8. Protecciones colectivas

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la *"Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada"* en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

### 8.1. Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento

Barandilla que se utilizará en diferentes partes de la obra, y cuyo empleo se reducirá siempre a delimitar una zona o impedir el paso.  
Se colocarán barandillas de seguridad tipo ayuntamiento en el perímetro de las zanjas y zona de excavación, a medida que éstas se vayan realizando.  
Se colocarán para señalizar las zonas de trabajo de máquinas y equipos, de manera que impida el paso de personas y otras máquinas.

- Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

Caída de personas a distinto nivel.  
Caída de personas al mismo nivel.  
Caída de objetos a niveles inferiores.  
Sobreesfuerzos.  
Golpes o cortes por manejo de la barandilla tipo ayuntamiento.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Medidas preventivas:

Se instruirá al personal sobre la utilización de las barandillas de seguridad tipo ayuntamiento, así como sobre sus riesgos.  
Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.  
Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio.  
Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60 cm.  
No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad de forjados o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalizar e impedir el paso, no impedir la caída.

No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.

Limpieza y orden en la obra.

- Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento):  
Casco de seguridad homologado.  
Calzado de seguridad.  
Guantes de cuero.  
Ropa de trabajo.  
Trajes para tiempo lluvioso.

### 8.2. Señalización

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.  
La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:  
Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.  
Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.  
El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.  
El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

Señalización en la obra:

- La señalización en la obra, es compleja y variada, utilizándose:

1) Por la localización de las señales o mensajes:

-Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.

-Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de si la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:





-Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.

-Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:

-Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.

-Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.

-Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.). Medios principales de señalización de la obra:

VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

- Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

Quemaduras.

Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Medidas preventivas:

La señalización de seguridad complementara, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.

Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.

Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

a) Sean trabajadores con carné de conducir.

b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.

c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471

d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación. Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas

Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

- Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)

Ropa de trabajo.

Chaleco reflectante.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad homologado.



### 8.3. Eslingas de seguridad

Las eslingas de seguridad, las utilizaremos como accesorios de elevación, los cuales deberán estar marcados de forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

- Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento):

Caída de personas al mismo nivel.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Choques y golpes contra objetos móviles.

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

Caída de materiales en manipulación.

Golpes y cortes por objetos o materiales.

Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Medidas preventivas:

En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios características.

Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.

Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.

Los órganos de prensión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.

Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:

Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica europea.

El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.

La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.

La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.

Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.

Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.

Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables. Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km. /h.

Limpieza y orden en la obra.

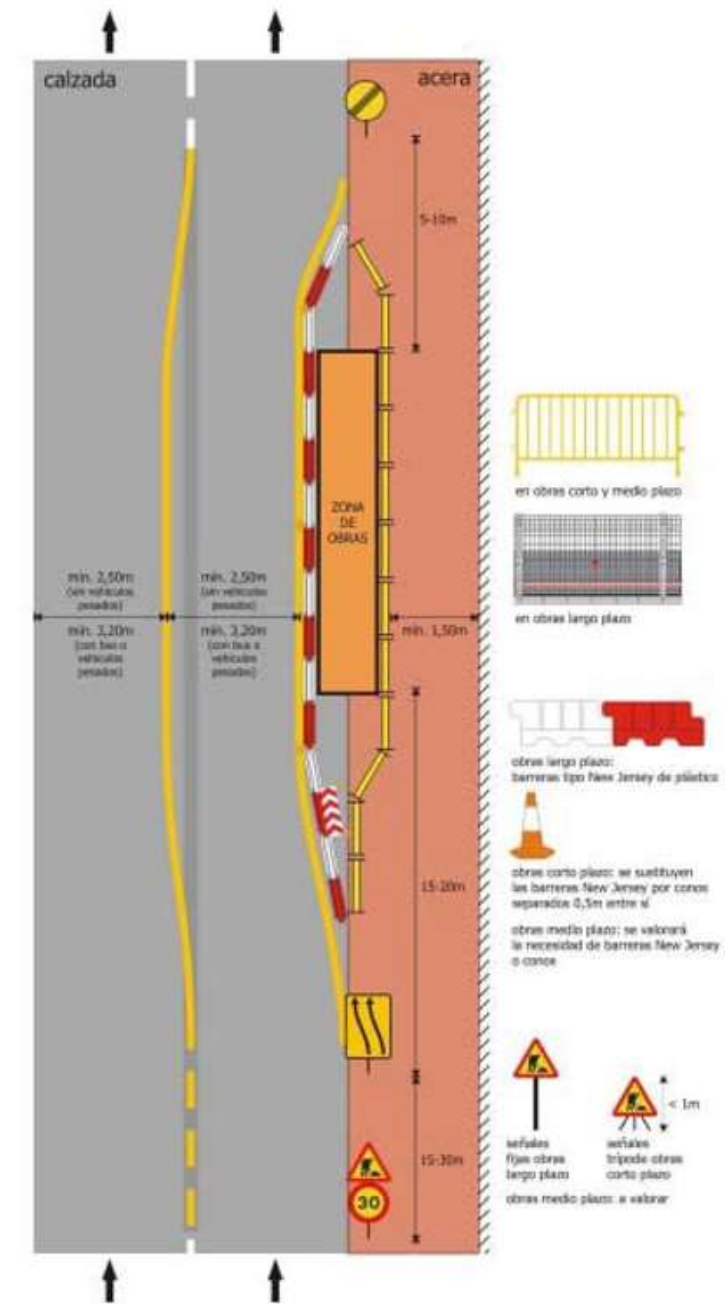
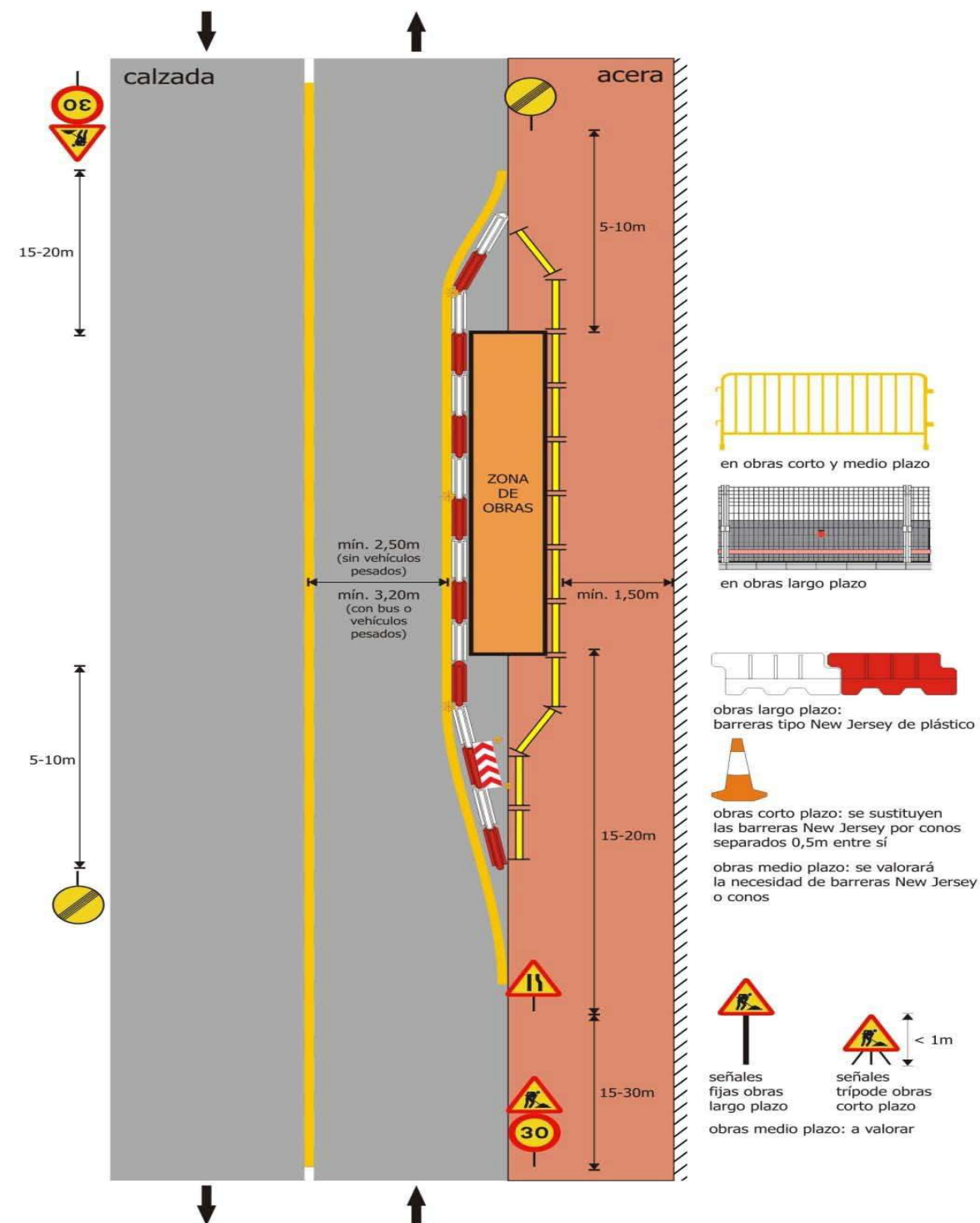
- Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento):

Guantes de cuero.

Casco de seguridad homologado.

Ropa de trabajo.

Toma de tierra







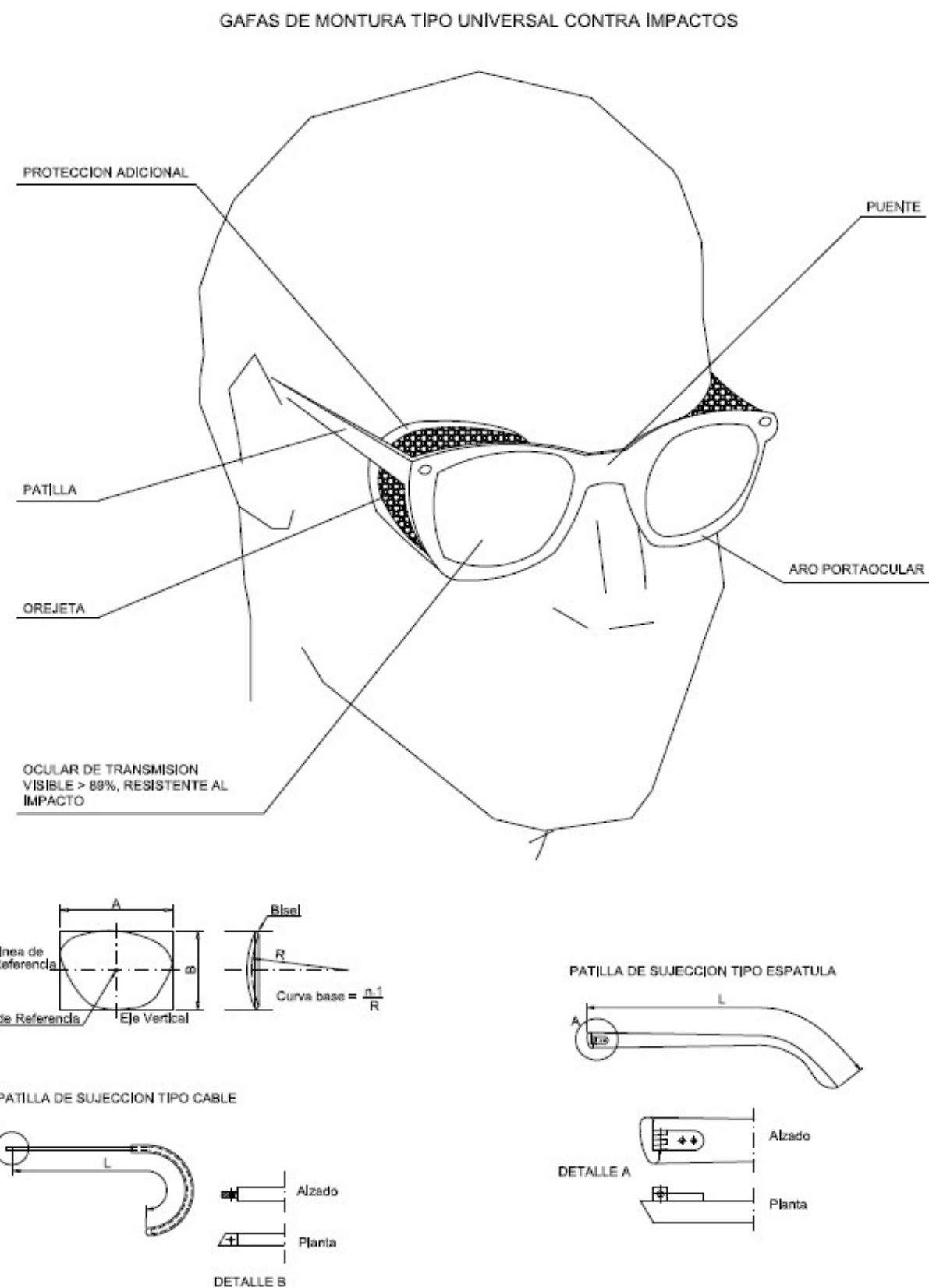
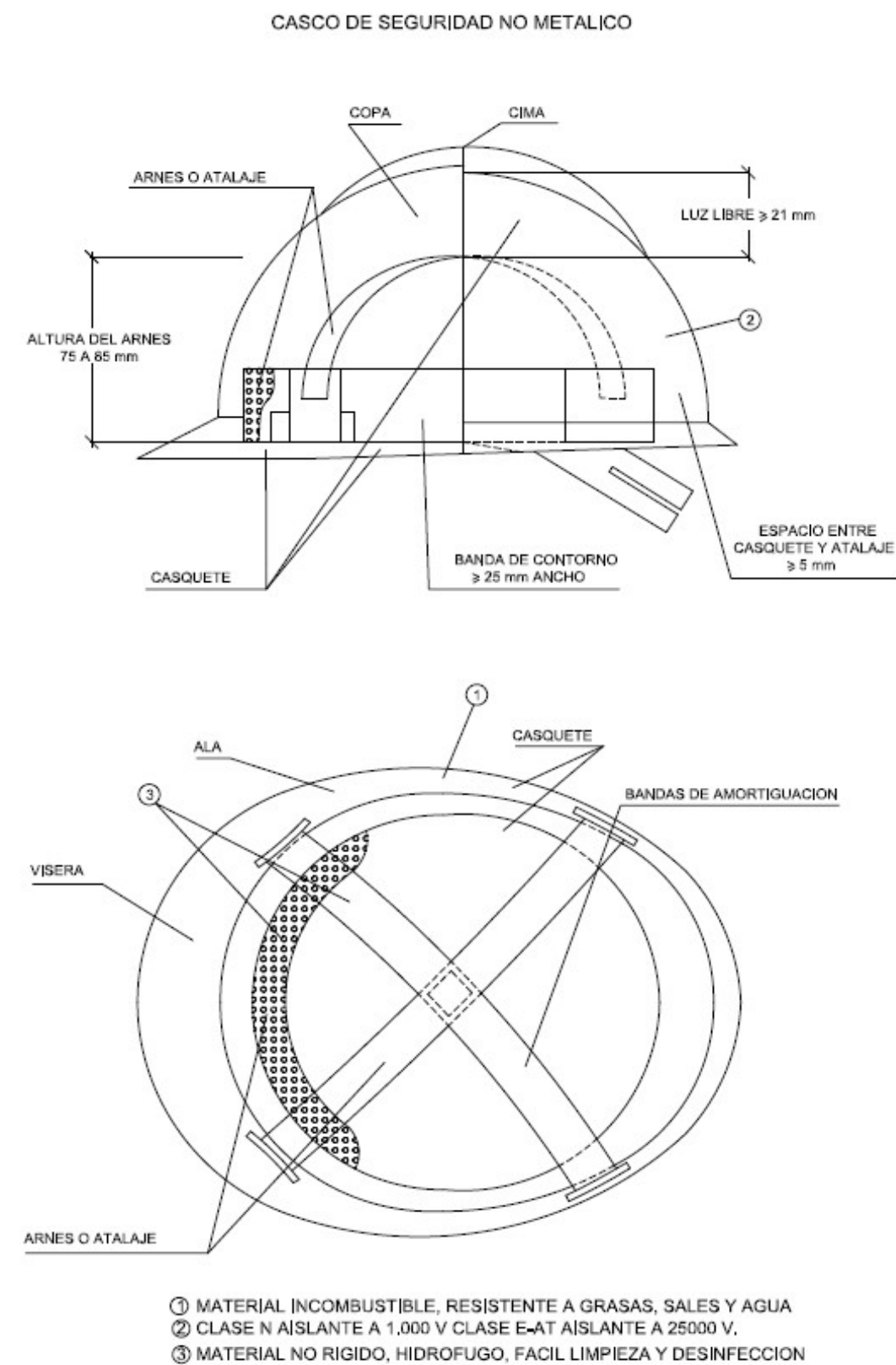
A Coruña, Junio 2019

El autor del proyecto,

Fdo: Segundo Filgueira Pazos

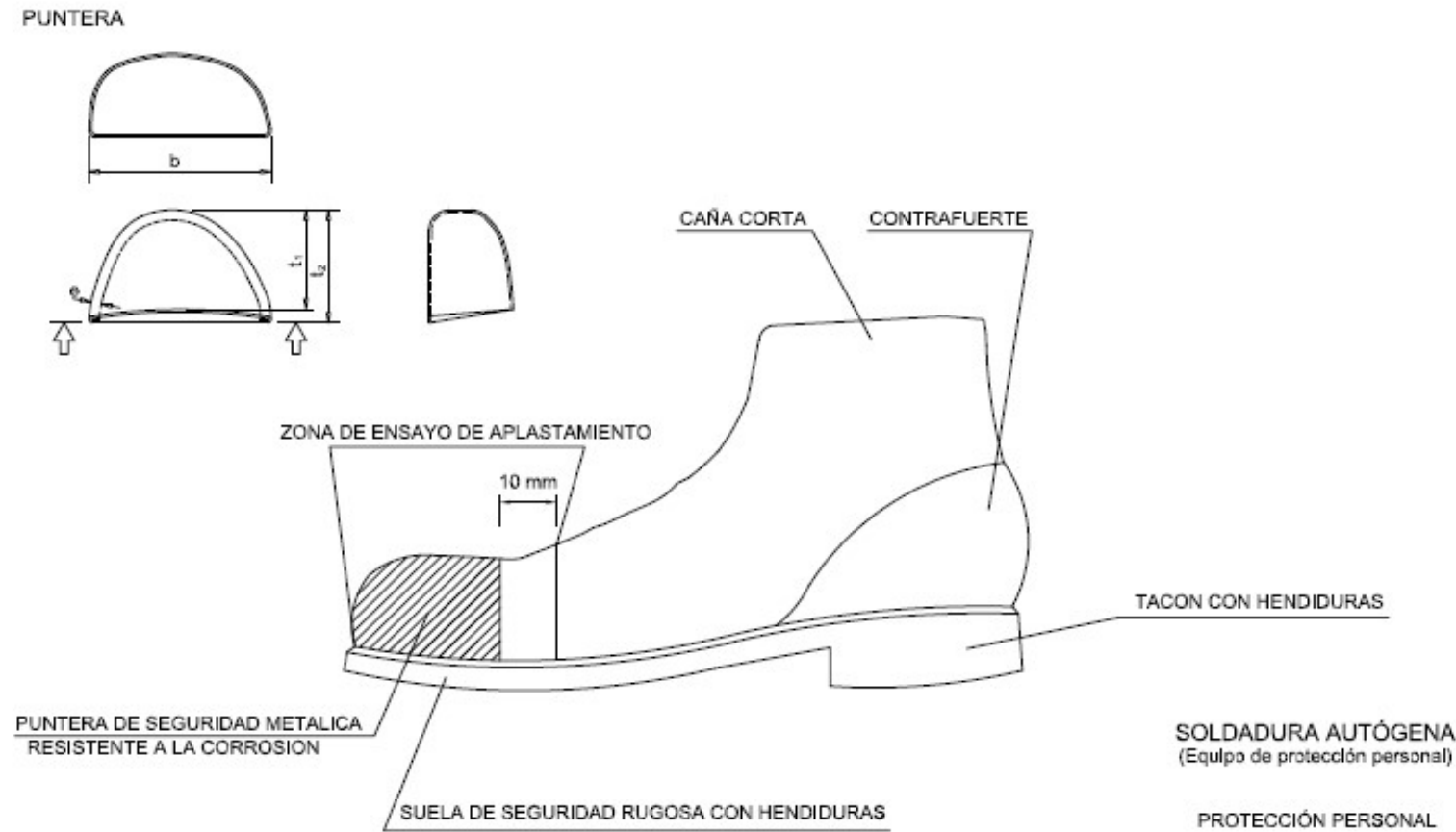


# PLANOS

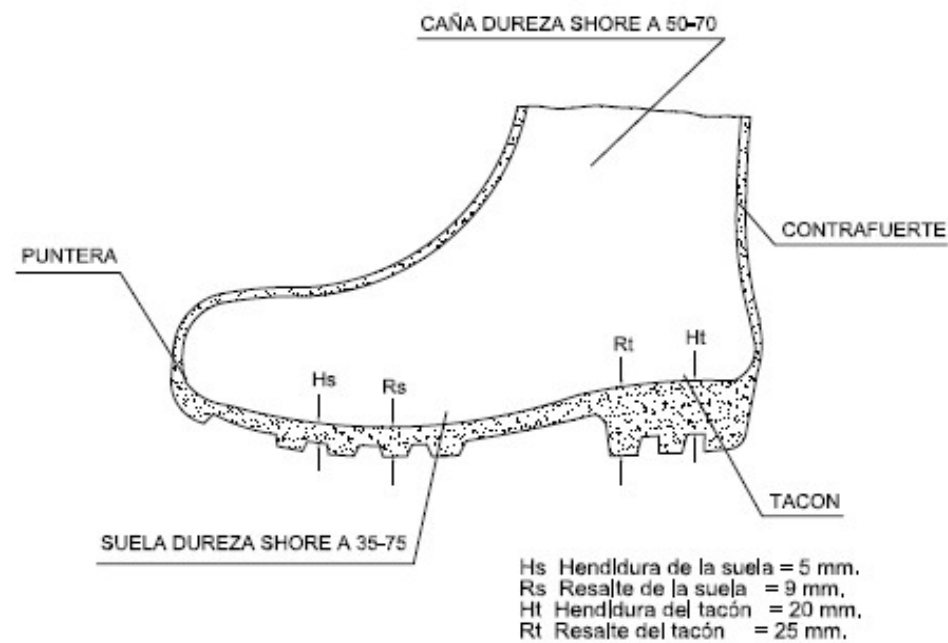




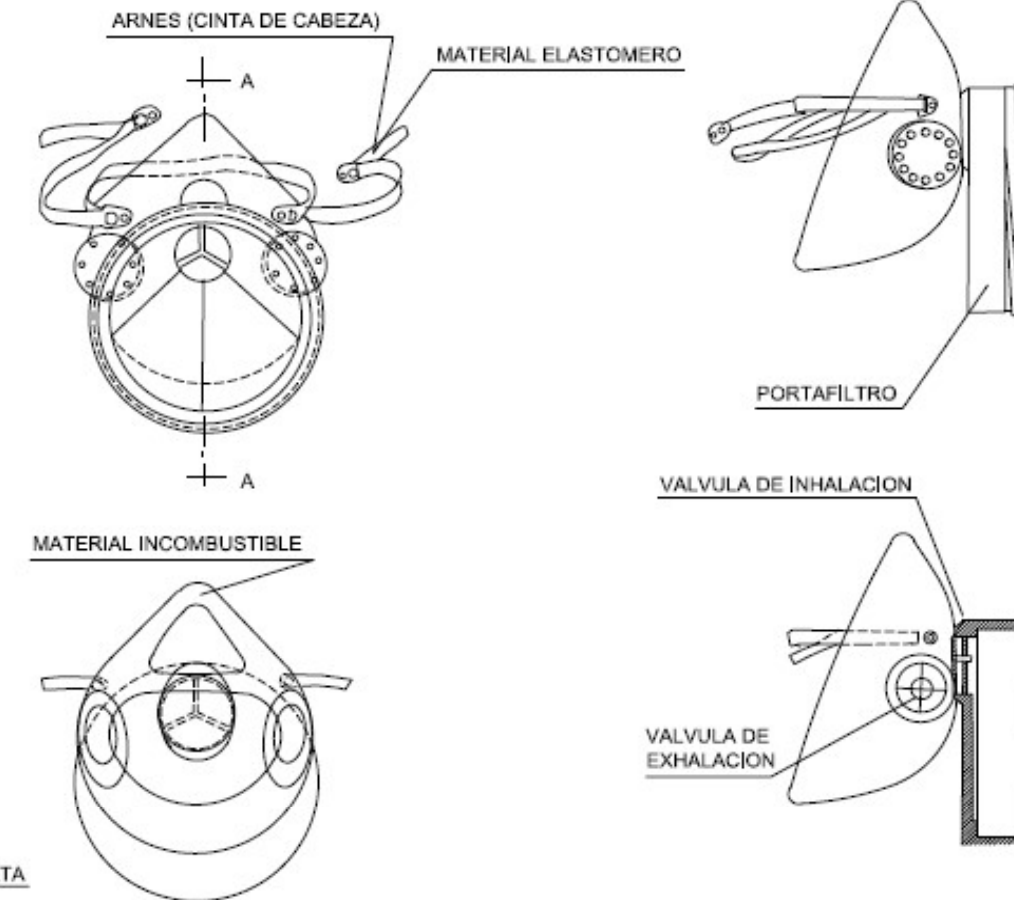
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



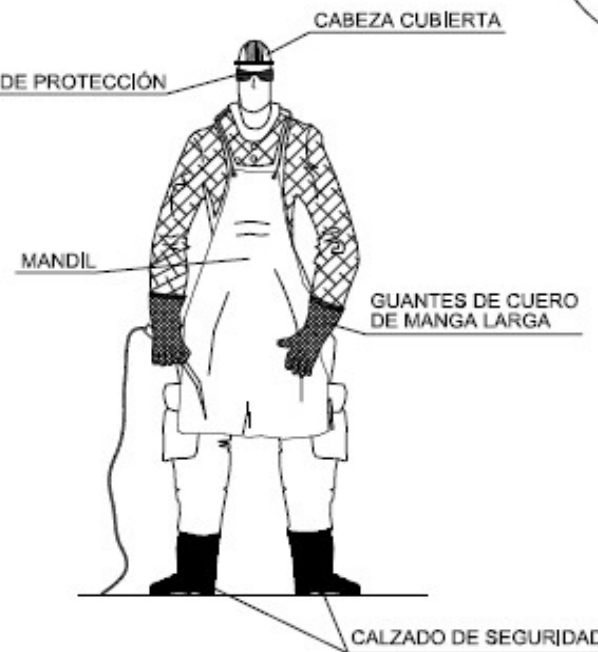
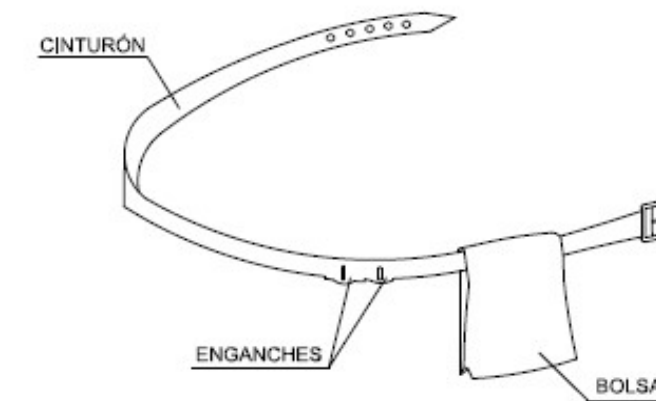
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



MASCARILLA ANTIPOLVO



PORTAHERRAMIENTAS



- El operador no deberá colocarse NUNCA frente a las válvulas o grifos cuando este manipulando las botellas. Se colocará a un lado de éstas.
- No trabajar con la ropa manchada de grasa, disolvente o cualquier otra sustancia que pudiera inflamarse.
- Cuando sea posible, se usarán pantallas o mamparas que aislen el punto donde se está cortando o soldando.

- 1 PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- 2 EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- 3 NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

## PROTECCIONES INDIVIDUALES

### PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, botafuertes de seguridad y pantalón

### MONO DE TRABAJO



### PROTECCIONES DE OÍDOS



CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

### GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA



GUANTES DIELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

### ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS



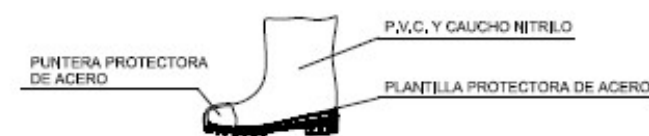
POLAINAS

### PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones  
Visor abatible

### BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



PUNTERA PROTECTORA DE ACERO

P.V.C. Y CAUCHO NITRILO

PLANTILLA PROTECTORA DE ACERO

### BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

### GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

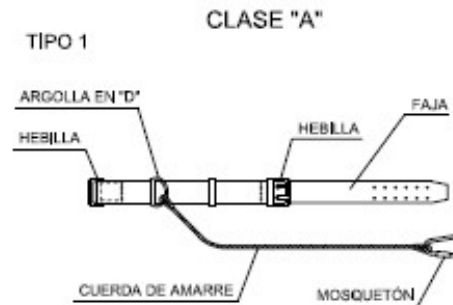


### BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO.  
Trabajos para B.T. y manobras en B.T.

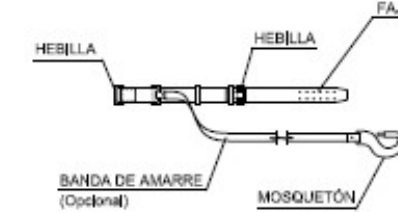
## PROTECCIONES INDIVIDUALES



TIPO 1

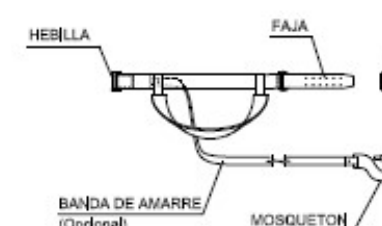
CLASE "A"

ARGOLLA EN "D"  
HEBILLA  
FAJA  
CUERDA DE AMARRE  
MOSQUETÓN

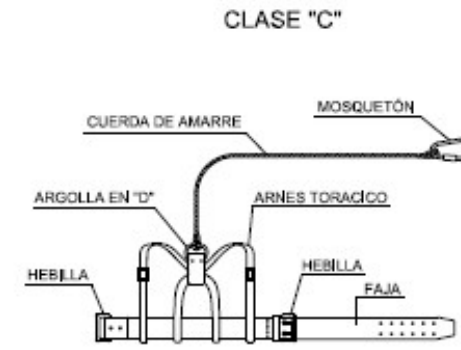


TIPO 2

ARGOLLA EN "D"  
HEBILLA  
FAJA  
CUERDA DE AMARRE  
MOSQUETÓN

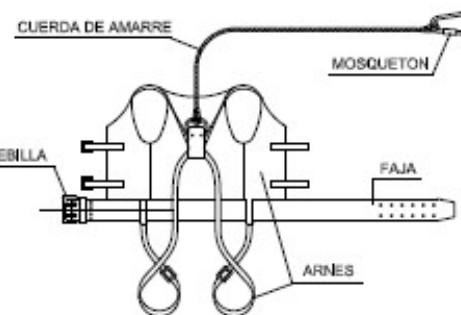
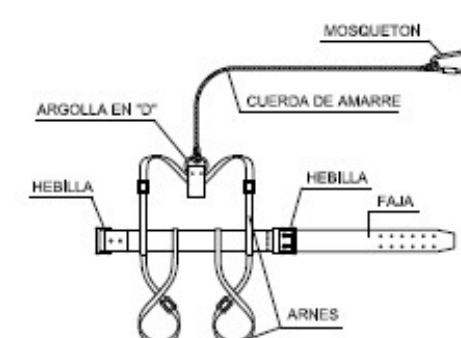


BANDA DE AMARRE (Opcional)  
MOSQUETÓN



CLASE "C"

CUERDA DE AMARRE  
MOSQUETÓN  
ARGOLLA EN "D"  
ARNES TORACICO  
HEBILLA  
FAJA



CUERDA DE AMARRE  
MOSQUETÓN  
HEBILLA  
FAJA  
ARNES

TIPO 1

AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

TIPO 2

AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

### LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A", Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

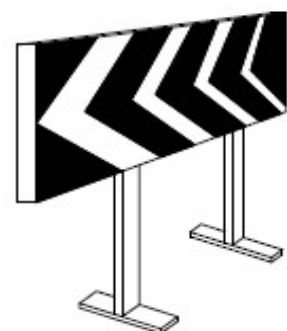
CINTURON DE SUJECION, CLASE "B", Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C", Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.





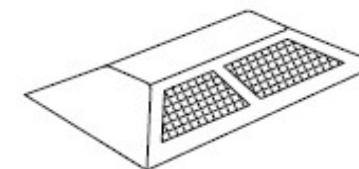
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



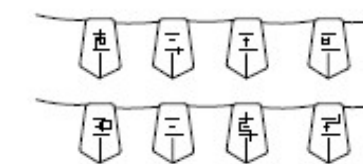
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CAPTAFARO HORIZONTAL  
"OJOS DE GATO"



CORDON BALIZAMIENTO



VALLA DE OBRA MODELO 2



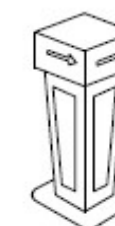
VALLA DE OBRA MODELO 1



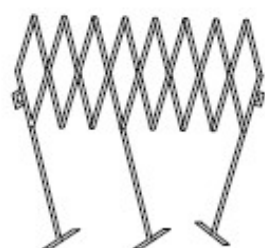
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



LAMPARA AUTONOMA FIJA  
INTERMITENTE



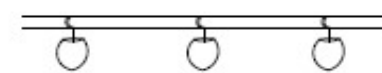
HITO LUMINOSO



VALLA EXTENSIBLE



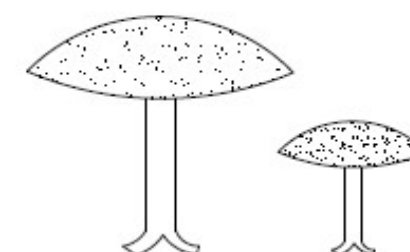
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



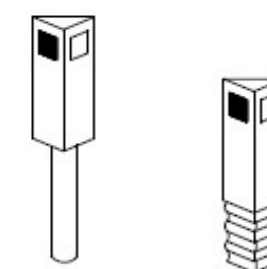
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



CORDON BALIZAMIENTO  
NORMAL Y REFLEXIVO



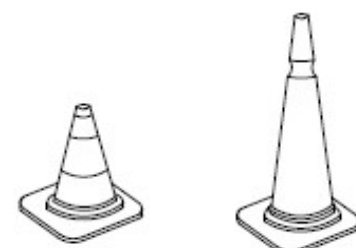
CLAVOS DE DESACELERACION



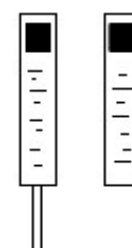
HITOS CAPTAFAROS PARA  
SEÑALIZACION LATERAL DE  
AUTOPISTAS EN POLIETILENO



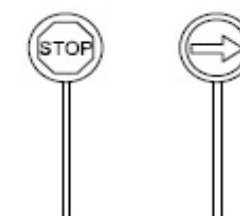
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS



HITOS DE PVC



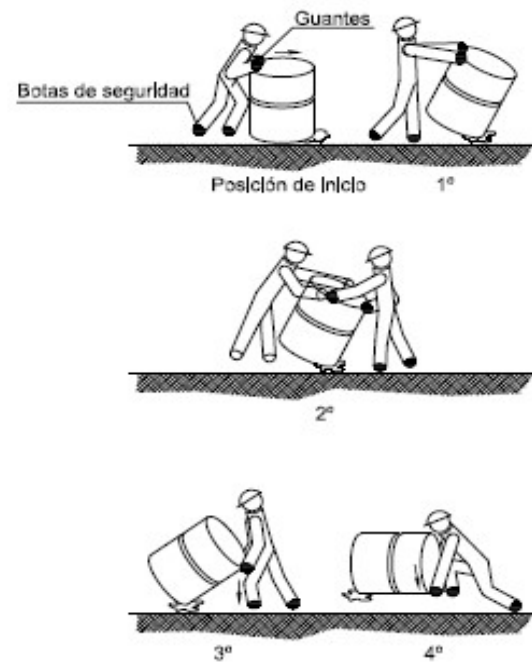
PALETAS MANUALES  
DE SEÑALIZACION

LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN LAS NORMAS 8.1-1C "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8.3-1C "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)



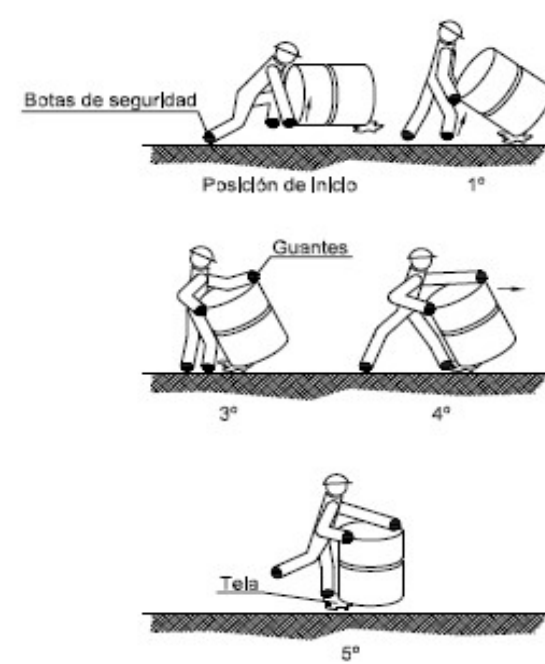
## MOVIMIENTO DE CARGAS

- COMO TUMBAR.



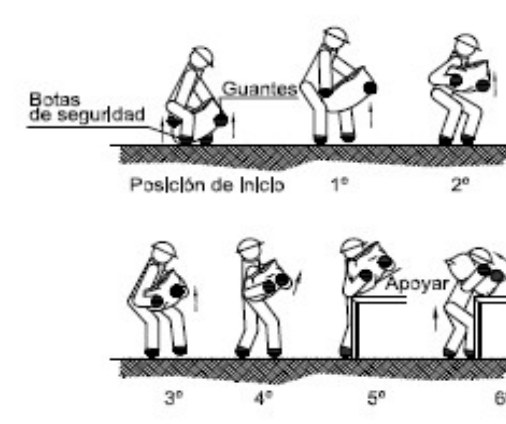
MANEJO CORRECTO DE CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA  
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (I)

- COMO ELEVAR.

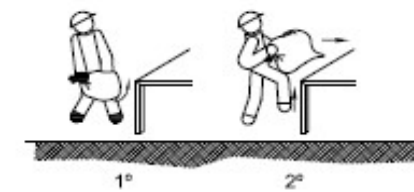


MANEJO CORRECTO DE CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA  
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (II)

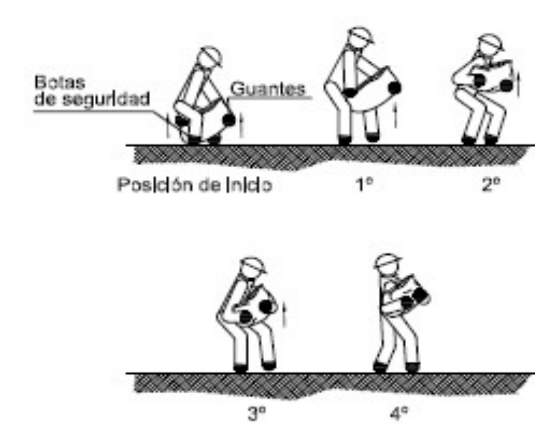
- COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO, - COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.



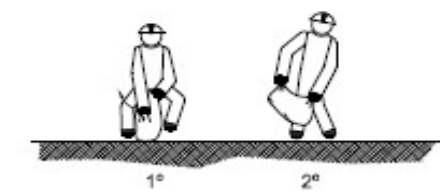
- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



MANEJO CORRECTO DE CARGAS  
PARA PROTEGER LA ESPALDA  
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (I)

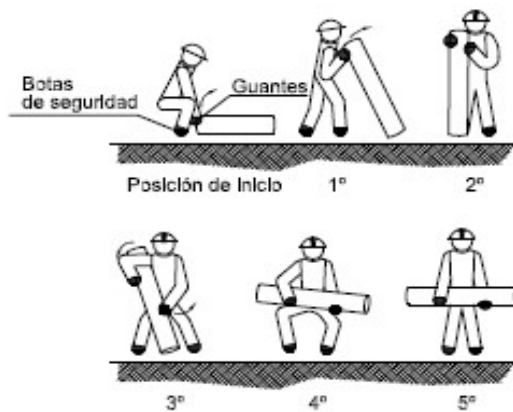


- COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR

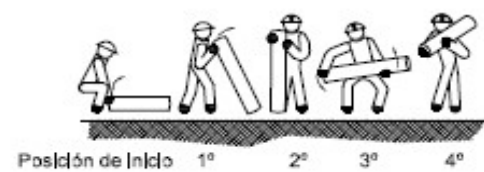


MANEJO CORRECTO DE CARGAS  
PARA PROTEGER LA ESPALDA  
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (II)

- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.

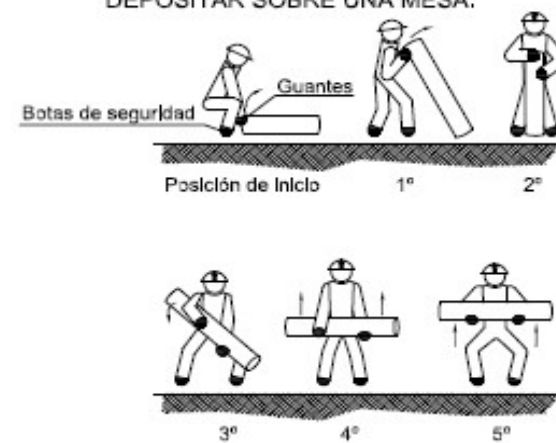


- COMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR



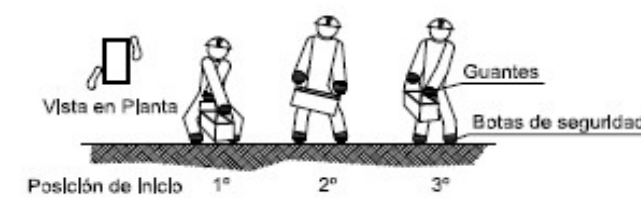
MANEJO CORRECTO DE CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA  
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (I)

- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA.

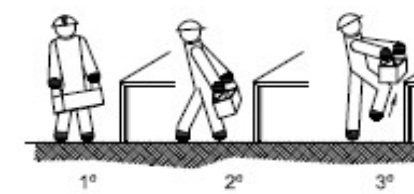


MANEJO CORRECTO DE CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA  
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (II)

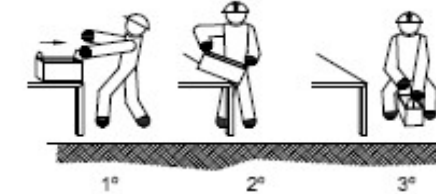
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



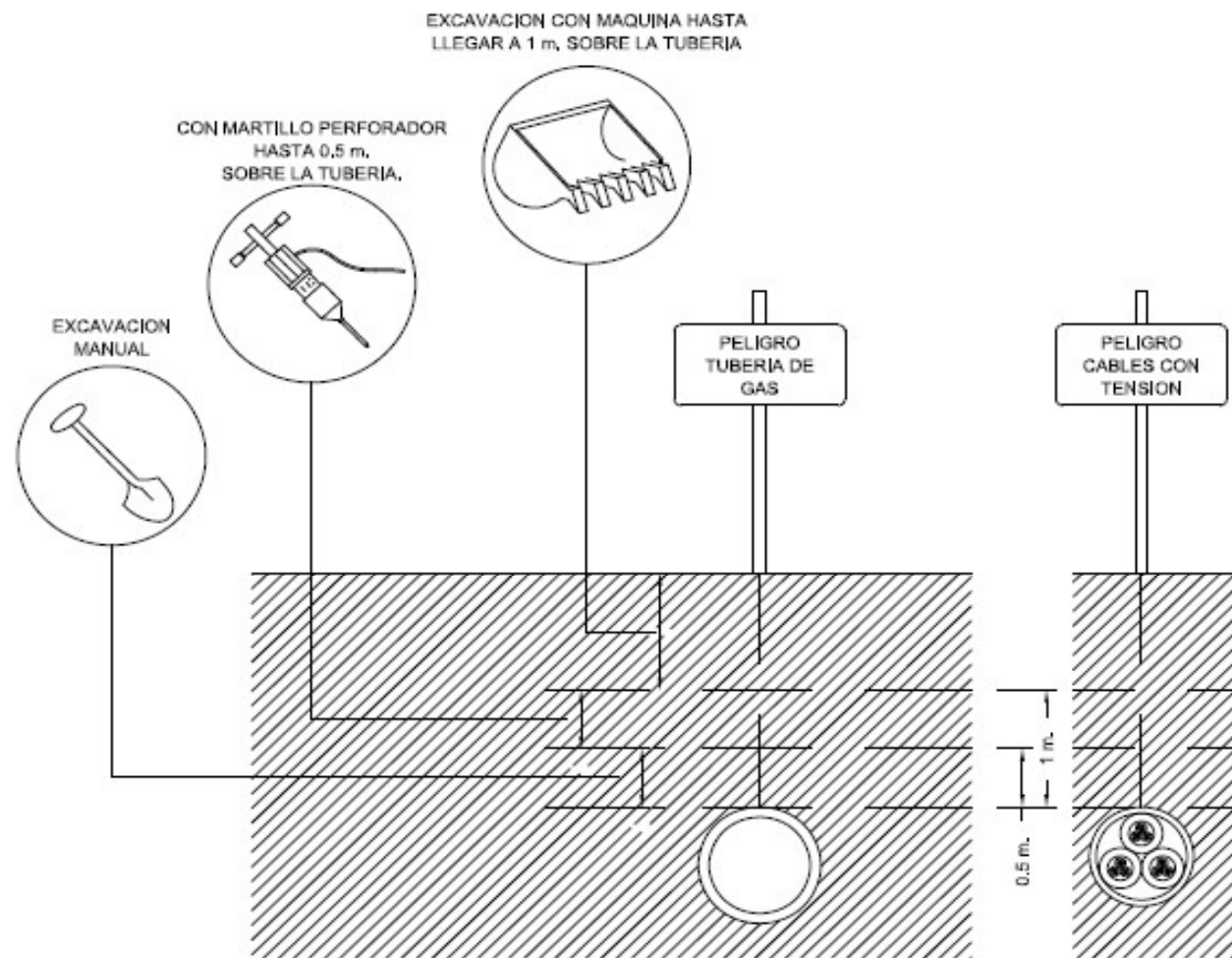
- COMO RECOGER DE UNA ESTANTERIA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO.



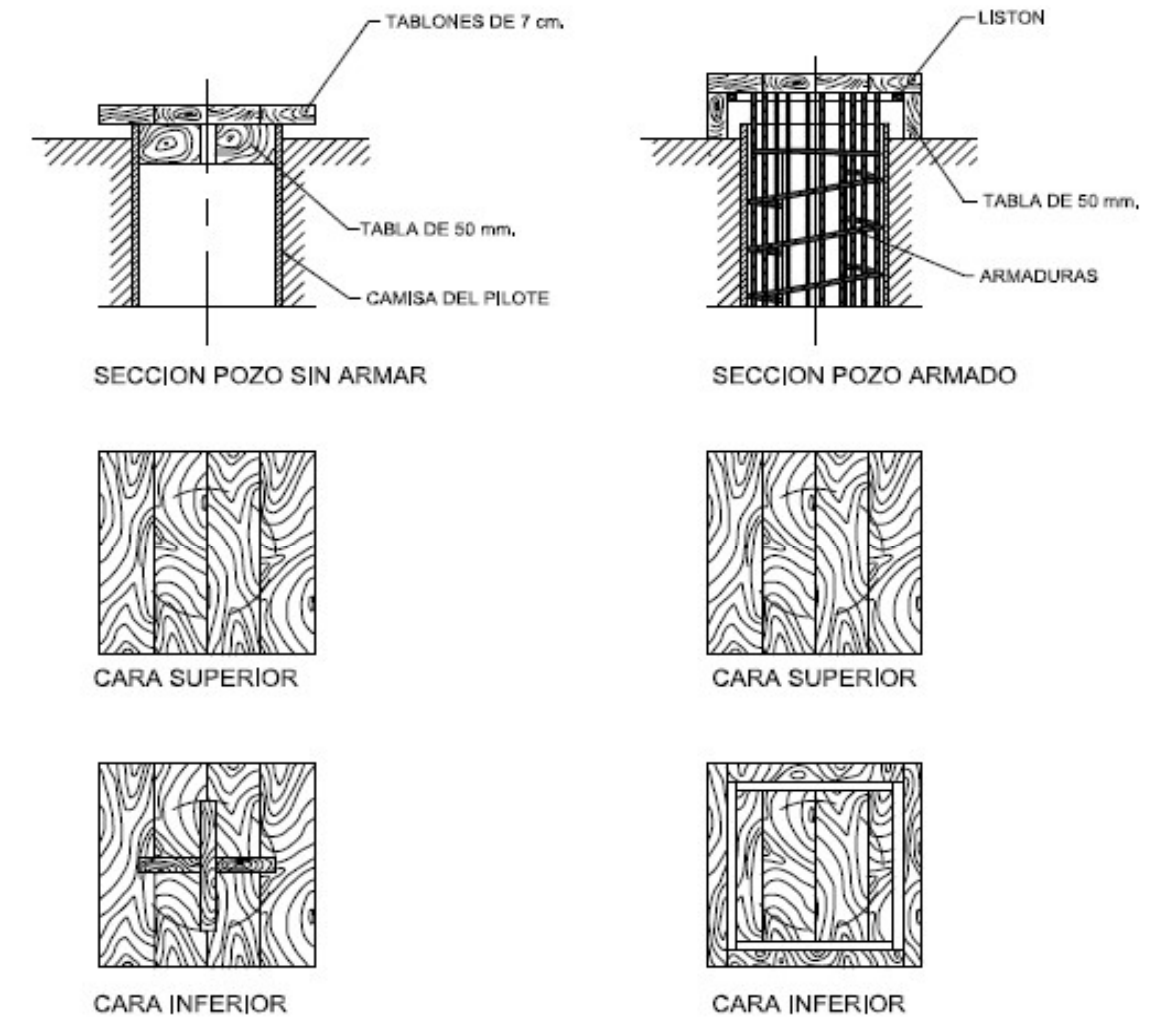
MANEJO CORRECTO DE CARGAS  
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA  
(MANEJO DE CAJAS CON ASAS)

## NORMAS EXCAVACIONES

### DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES

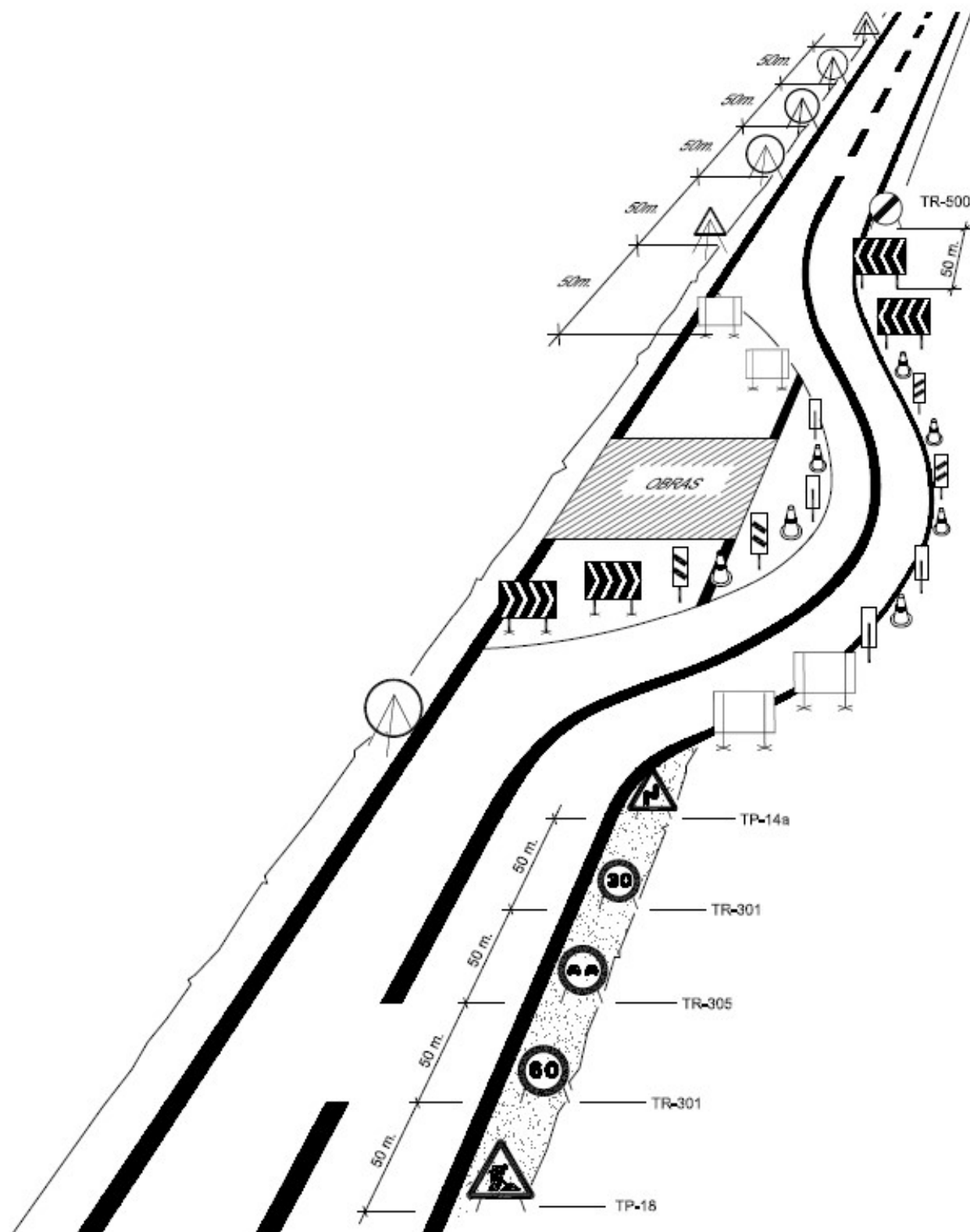


## PROTEGIDOS LOS POZOS CON BARANDILLA DE SEGURIDAD





BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

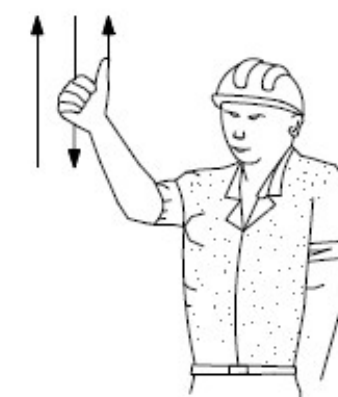


CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

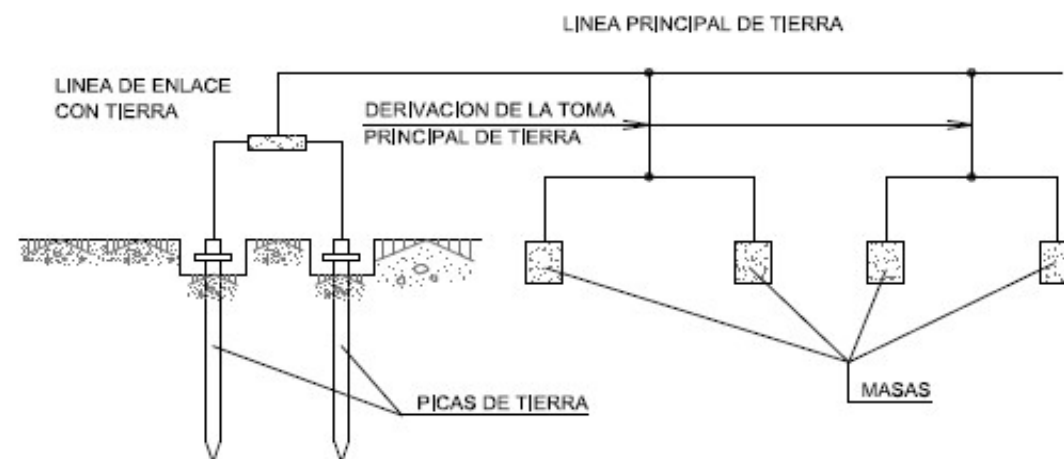


6 BAJAR LA CARGA





ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



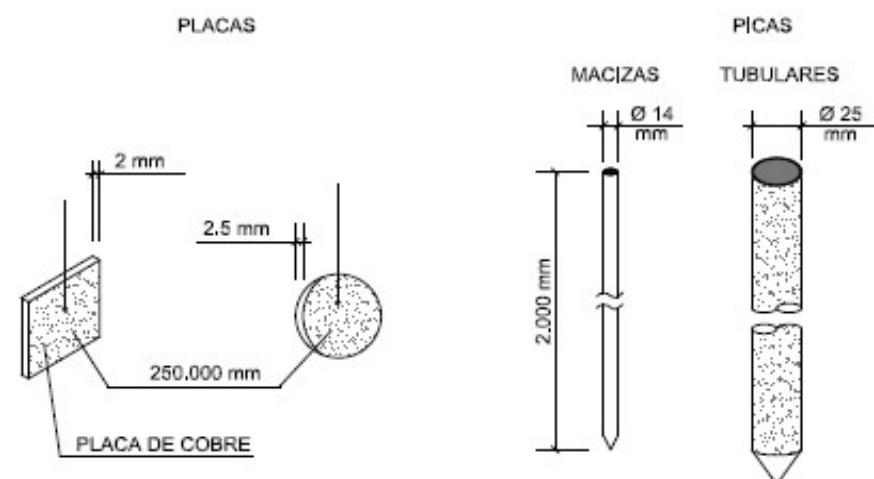
PUESTAS A TIERRA  
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R = 0,8 \frac{\rho}{P}$
PLACA VERTICAL	$R = \frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R = \frac{20}{L}$

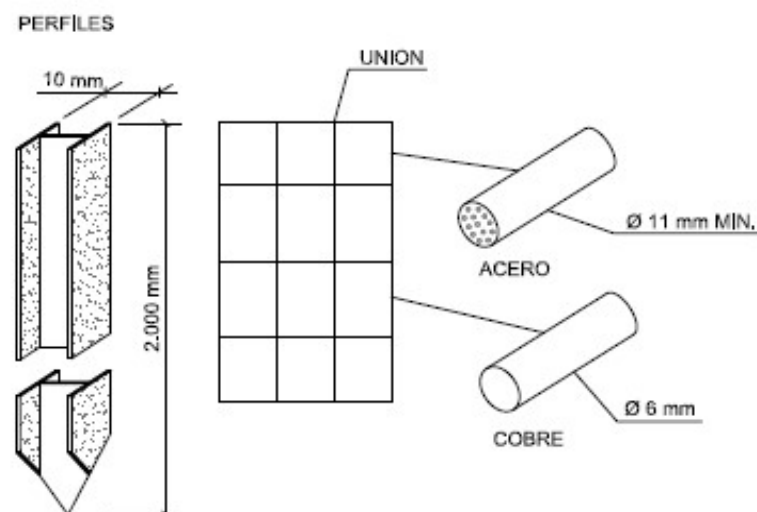
$\rho$ , RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm·m)  
P, PERIMETRO DE LA PLACA (m)  
L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24 V, PARA LOCALES CONDUCTORES, 50 V, PARA LOCALES AISLANTES

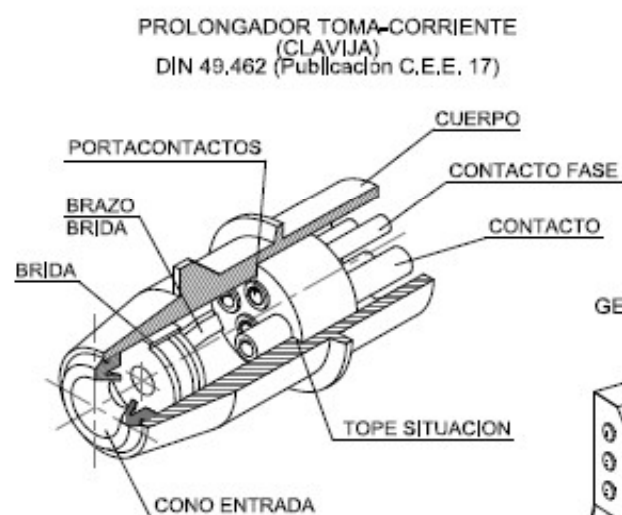
ELECTRODOS



CABLE ENTERRADO

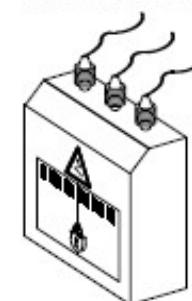


## PROTECCIONES ELECTRICAS (NORMAS GENERALES)

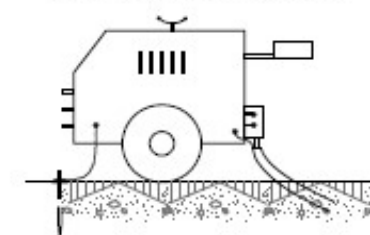


EN CUADRO GENERAL PORTATIL  
NOTA:  
IMPRESINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN CUADRO GENERAL FIJO

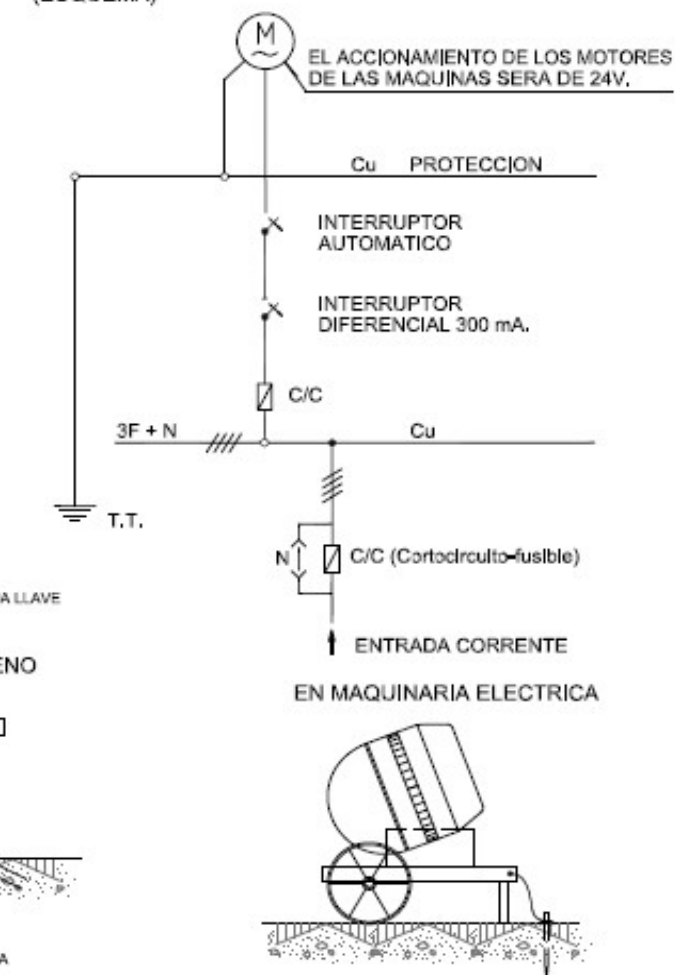


EN GRUPO ELECTROGENO

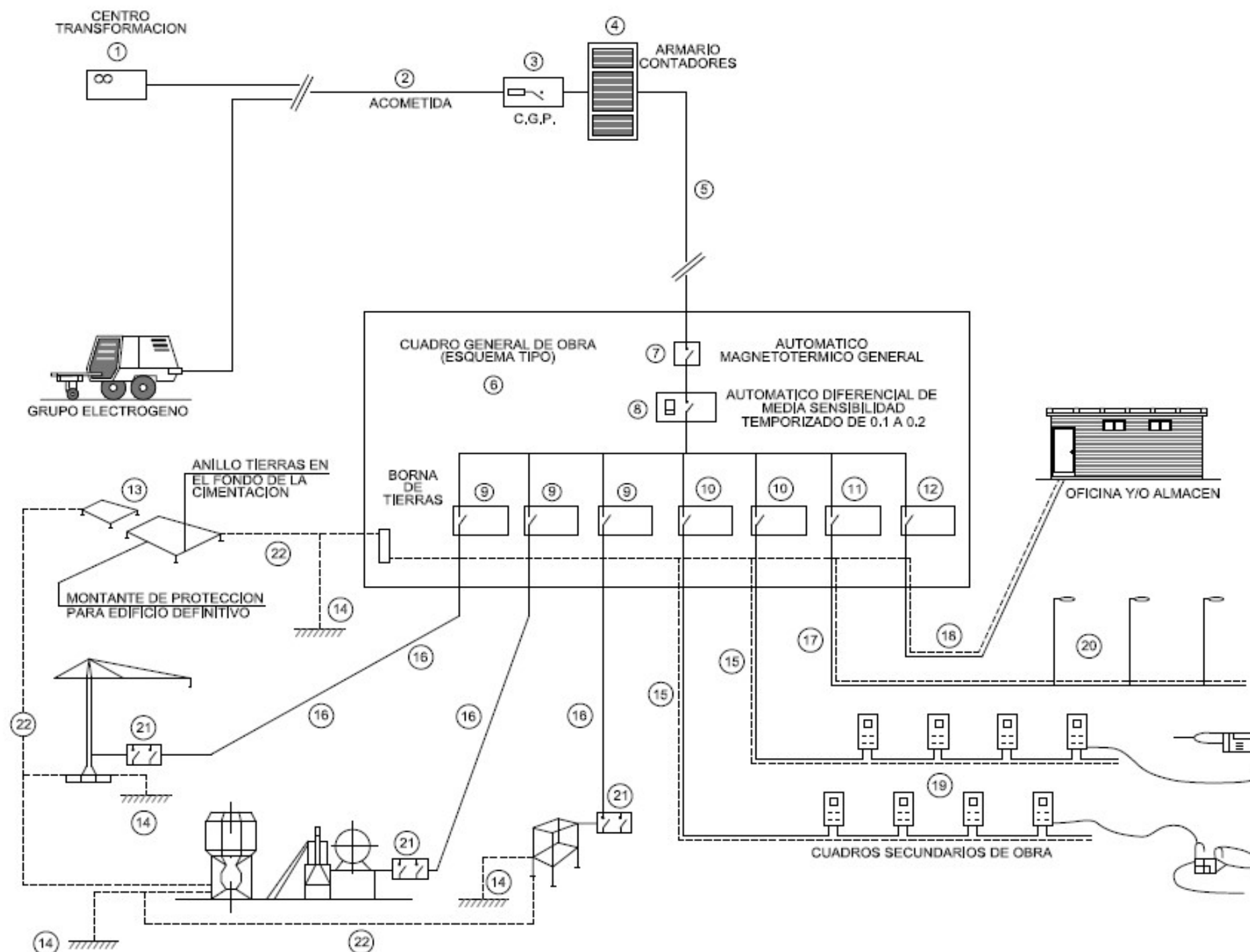


NOTA:  
IMPRESINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA  
EVITAR ZONAS HUMEDAS

PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA  
(ESQUEMA)



## INSTALACION PROVISIONAL DE OBRA ESQUEMA BASICO



### LEYENDA

- 1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA),
- 2 - ACOMETIDA,
- 3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION),
- 4 - ARMARIO DE CONTADORES,
- 5 - DERIVACION INDIVIDUAL,
- 6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA,
- 7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL,
- 8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO),
- 9 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES,
- 10 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
- 11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA,
- 12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA,
- 13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES,
- 14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS),
- 15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES,
- 16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS,
- 17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA,
- 18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA,
- 19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION,
- 20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA,
- 21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO,
- 22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS,

EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO  
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"




TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



### ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

### ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

### SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

### SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

### ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

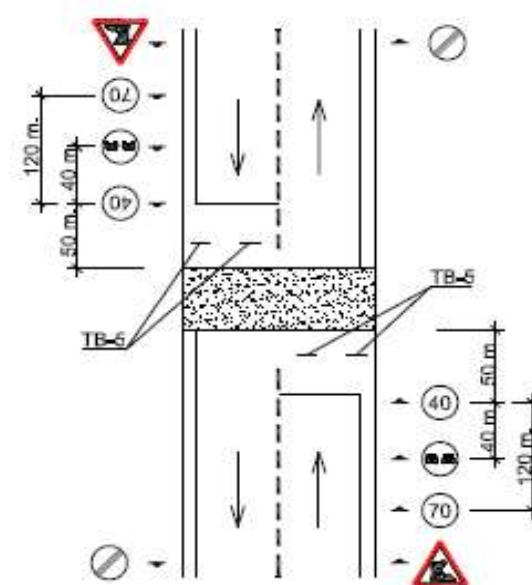
### ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

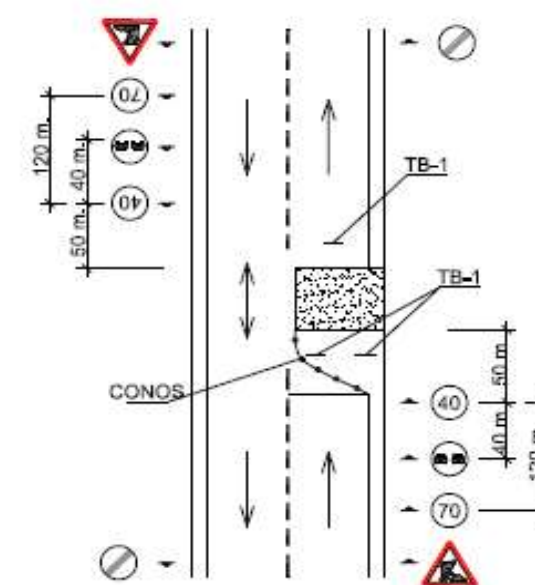
### ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

### OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS



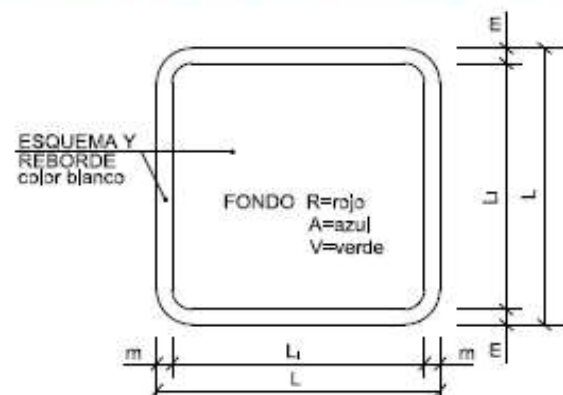
### OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA



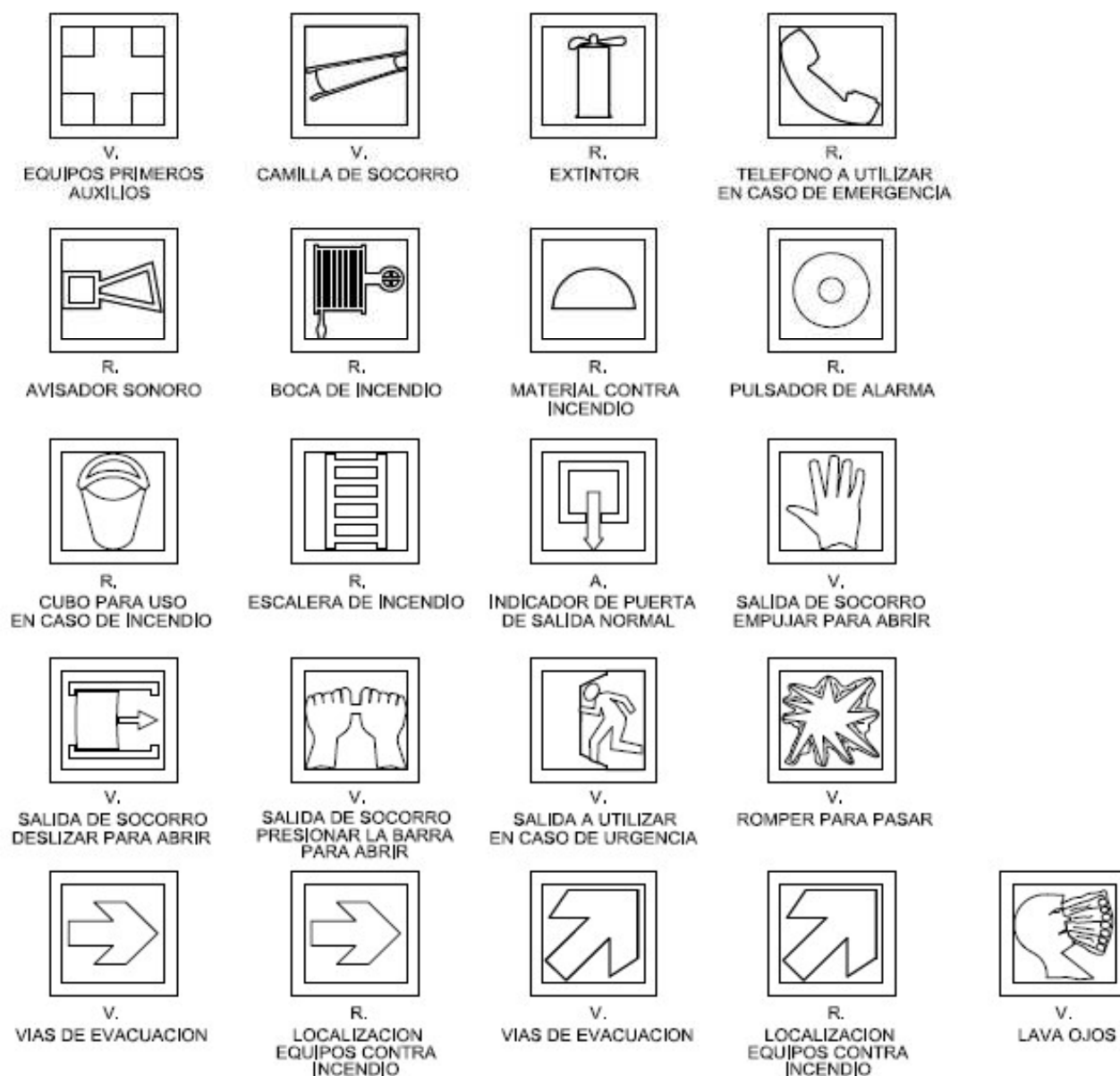
NOTA:  
LAS DIMENSIONES Y DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS SERAN LAS INDICADAS EN LAS NORMAS 8.1-IC Y 8.34C.



SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



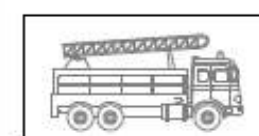
DIMENSIONES EN mm.		
L	L <sub>1</sub>	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



TELEFONOS  
DE  
EMERGENCIA

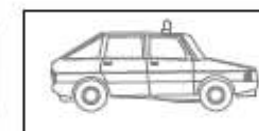
DIRECCION DE LA OBRA





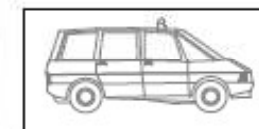
BOMBEROS





POLICIA  
NACIONAL





GUARDIA  
CIVIL





SERVICIO MEDICO  
Dr. \_\_\_\_\_

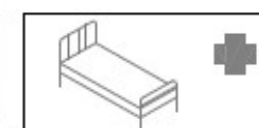



MEDICO ASISTENCIAL  
PARA LA OBRA  
Dr. \_\_\_\_\_



AMBULANCIAS

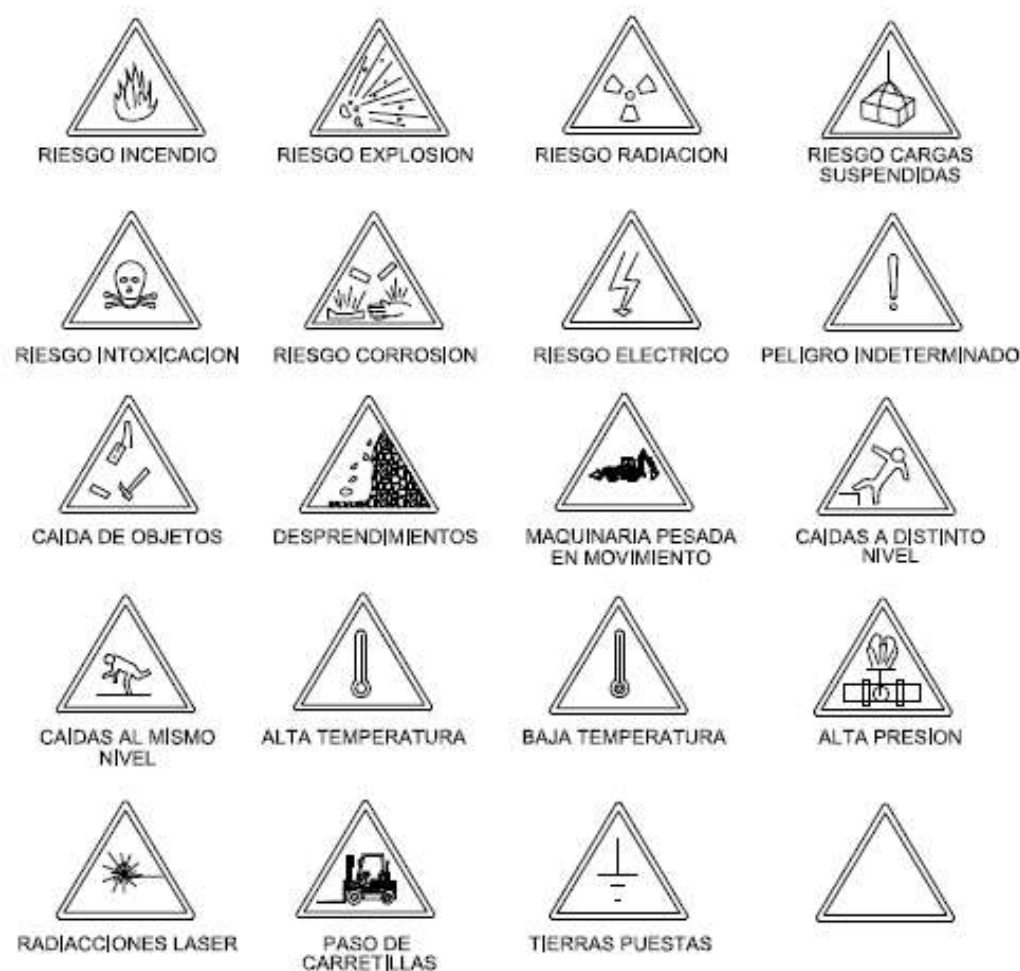
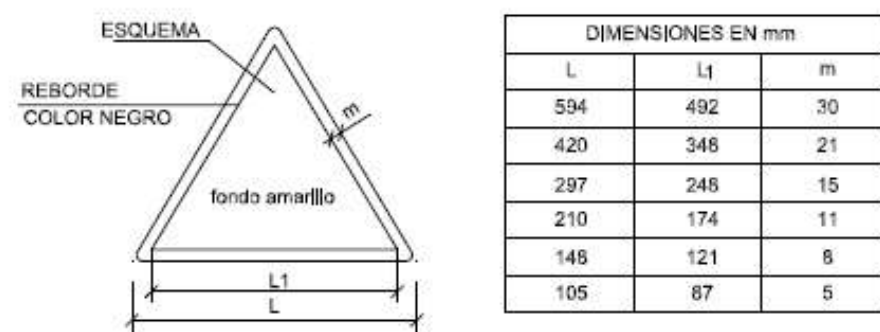




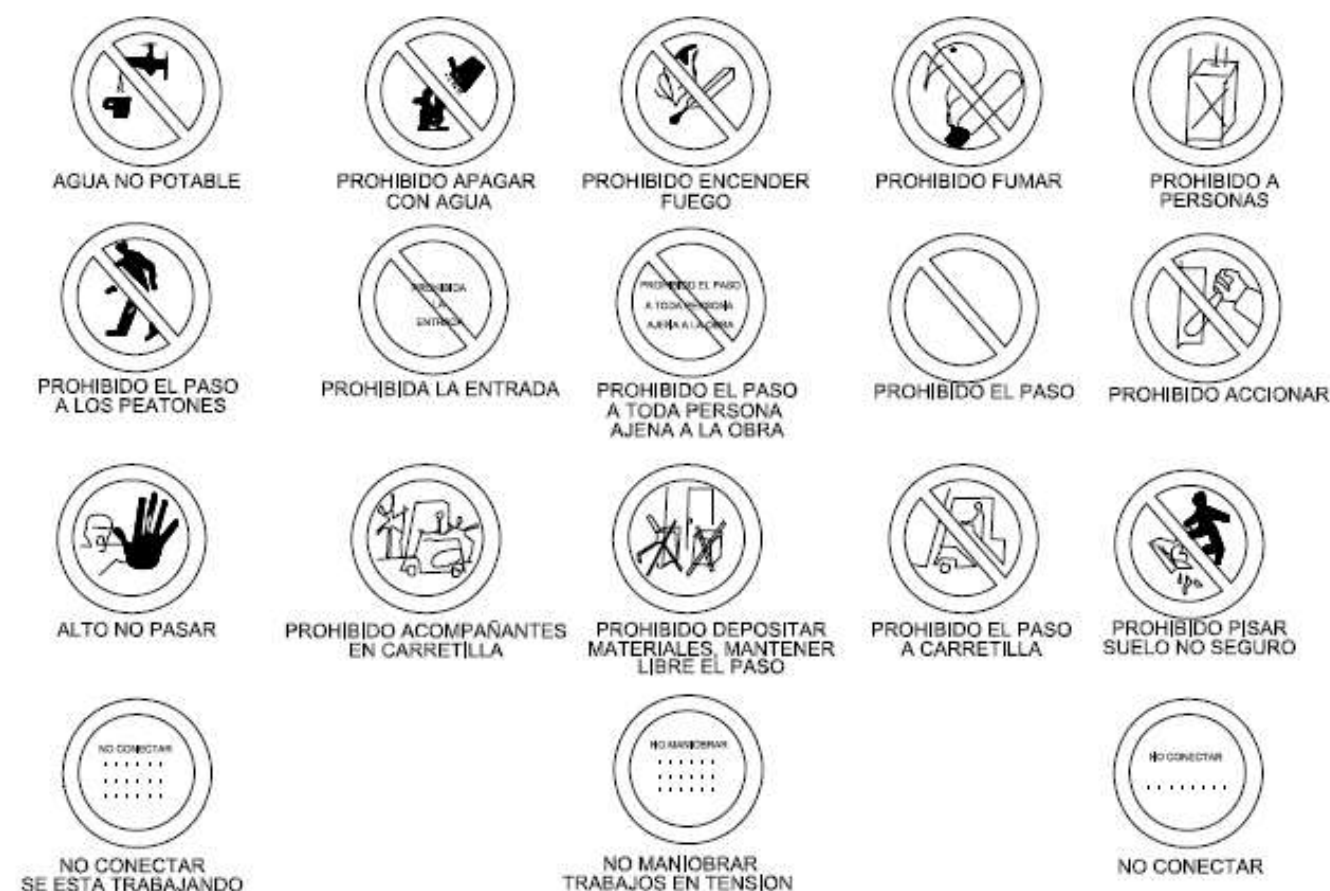
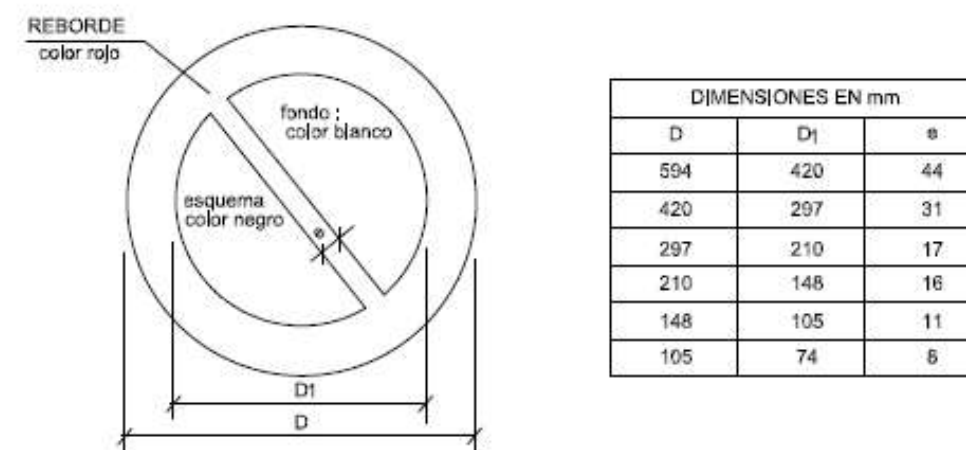
HOSPITALES



### SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

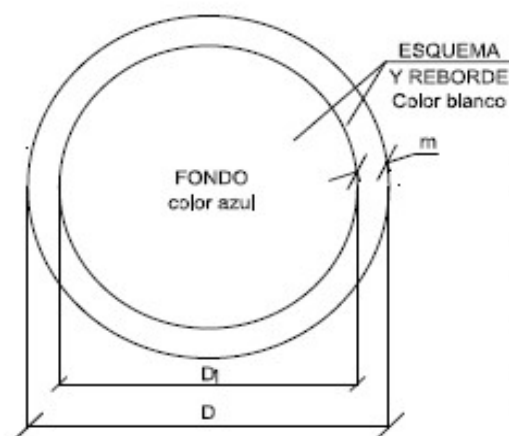


### SEÑALES DE PROHIBICION





### SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5



USO MASCARILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



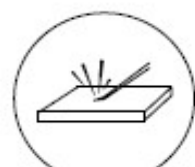
USO GUANTES ELECTROSTATICOS



USO BOTAS



USO BOTAS ELECTROSTATICAS



ELIMINAR PUNTAS



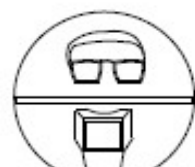
USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CALZADO ANTIESTATICO



USO DE GAFAS O PANTALLAS



USO DE PANTALLA



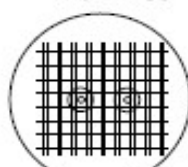
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

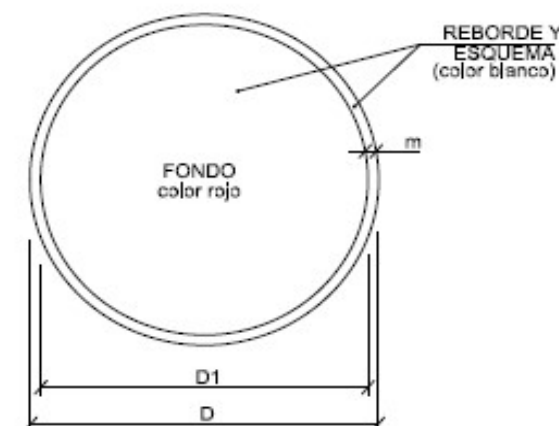


EMPUJAR NO ARRASTRAR



USO DE PROTECTOR FIJO

### SEÑALES DE PELIGRO



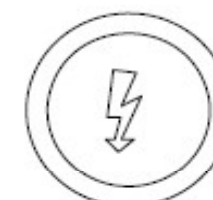
DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE EXPLOSION



RIESGO DE INTOXICACION



RIESGO DE RADIACION



RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE CORROSION



RIESGO DE RADIACION



RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO



PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VÓMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VÓMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO	

RECOMENDACIONES BASICAS  
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA
ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA
COMUNICAR A SERVICIO MEDICO CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

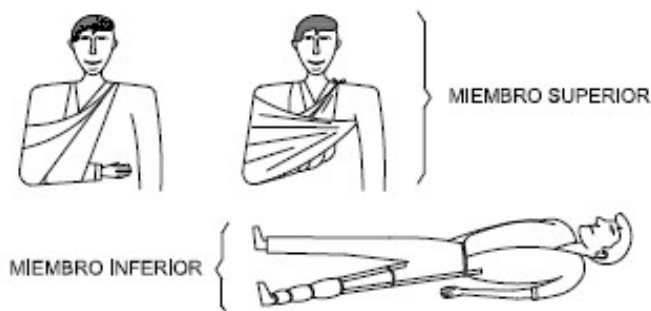
ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA PARA  
"RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS

INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE  
NO TOCAR  
NO INTENTAR SACAR NADA  
NO POMADAS  
!! NO MANIPULAR !!

TAPAR SUAVEMENTE

TRASLADO (A ser posible  
a centro especializado)  
LESIONES NARIZ OIDO  
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO  
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

TRASLADOS (Continuación)



FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

QUEMADURAS  
PEQUENA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO  
(EXTENSO)



NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA  
DE PONER-GASA ESTERIL  
TRASLADO URGENTE !!

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)  
TAPAR SIN COMPRIMIR  
TRASLADO SIN PRISA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA  
SACAR PROTESIS DENTAL  
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS  
TAPAR NARIZ

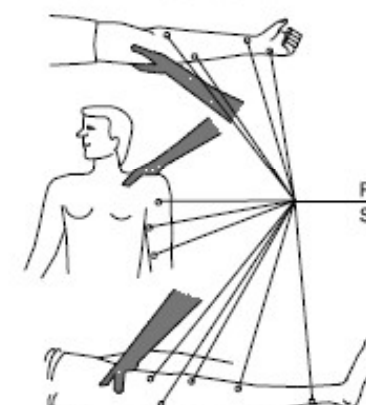


ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES  
HEMORRAGIAS  
COMPRESION ARTERIAL  
LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO  
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

HERIDAS



LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA  
NO POMADAS  
NO LIQUIDOS  
NO MANIPULAR  
TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuación)

Método compresivo TORNQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



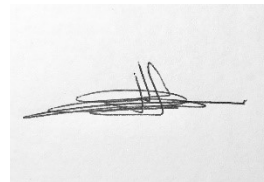
LESIONADO CON TORNQUETE  
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO  
LA COMPRESION DIRECTA NO  
ES SUFICIENTE PARA PARAR  
LA HEMORRAGIA



A Coruña, Junio 2019

El autor del proyecto,



Fdo: Segundo Filgueira Pazos



# PLIEGO DE CONDICIONES





Índice

1. Normas legales reglamentarias de aplicación.....3

1.1. Ordenanzas, estatutos y leyes .....3

1.2. Reglamentos.....3

1.3. Normas .....3

1.4. Directivas comunitarias .....4

1.5. Convenios de la OIT ratificados por España .....5

2. Condiciones de los medios de protección.....5

2.1. Protecciones personales.....6

2.2. Empleo de las protecciones personales.....7

2.3. Protecciones colectivas.....7

3. Empleo y conservación de máquinas, útiles y herramientas.....8

3.1. Normas de seguridad.....8

4. Servicio técnico de prevención de riesgos.....10

5. Vigilante de Seguridad y Coordinador de Seguridad .....10

6. Servicio médico .....10

6.1. Asistencia a accidentados.....10

6.2 Reconocimientos médicos .....10

7. Comité de Seguridad y Salud .....11

8. Formación en seguridad y salud a los trabajadores.....11

9. Locales de higiene y bienestar .....11

## 1. Normas legales reglamentarias de aplicación

### 1.1. Ordenanzas, estatutos y leyes

Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/8/70 BOE 5, 7, 8 y 9/9/70)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71. BOE 16/3/71). Vigente Título II.

Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, R. D. 1/1995 de 24 de Marzo (B.O.E. nº 75 de 28-03-1995).

Art. 4 Derechos Laborales, apartado 2, párrafo b) “a la promoción y formación profesional en el trabajo” y párrafo d) “a su integridad física y una adecuada política de seguridad e higiene”.

Art. 5 Deberes laborales, apartado b) “observar las medidas de seguridad e higiene que se adopten”

Art. 19 dedicado a la “Seguridad e Higiene” como mandatos sobre el trabajador, el empresario y los Órganos internos de la empresa.

Art. 20 Dirección y Control de actividad laboral apartado 1: “El trabajador estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección del empresario o persona en quien éste delegue”.

Arts. 34, 35, 36, 37 y 38 Regulación de la jornada de Trabajo, jornadas Especiales y Descansos.

Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 20/1986 B.O.E. 20-05-1986.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales.

### 1.2. Reglamentos

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 31/1/40. BQE de ~2/40, Vigente capítulo VII).

Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. de 20/5/52. 30E de 15/6/52).

Segundo Filgueira Pazos

Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. (B.O.E. 27-1-1959).

Sobre todo en lo referente a las revisiones médicas de los trabajadores en la obra.

Reglamento de Actividades molestas, nocivas, insalubres y peligrosas (R.D. 2414 de 30/11/61. BOE de 7/6/61).

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 2413 de 20/9/73 BOE de 9/10/73 y R.D. 295 de 9/10/85 BOE de 9/10/73).

Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 20-09-73) (B.Q.E. 09-10-73).

Homologación de Equipos de Protección Personal para Trabajadores (O.M. de 17/5/74 30E de 29/5/74. Sucesivas Normas MT de la 1 a la 29).

Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (B. O. E. 29-05-1974).

Reglamento de explosivos. (R.D. 2114/78, y sus posteriores modificaciones) Real Decreto 28 de julio 1983 (R.D. 2001/1983).

Reglamento de Seguridad en Máquinas, R.D. 1495/1986, 26-05-86 (B.O.E. 21-

07-1986). Señalización de obras de carreteras. O.M. del 31-08-87, B.O.E. 16-09-

87.

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (R.D. 1316 de 27/10/89 BOE de 2/11/89).

Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997 BOE 31/01/97) Señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (R.D. 485/1997 BOE de 3/4/97).

Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE 2/6/97).

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

### 1.3. Normas

Normas Básicas de la

Edificación Normas

Tecnológicas de la Edificación

Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio. Simples y de extensión. Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de a suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

Normas de administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad e Higiene del Trabajo y que no contradigan lo relativo al R.D. 1627/1 997

Normas derivadas del Convenio Colectivo Provincial.

Las que tengan establecidas en el Convenio Colectivo Provincial.

#### 1.4. Directivas comunitarias

Directiva del Consejo 79/11 3/CEE de 1 9/12/78 relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la determinación de la emisión sonora de la maquinaria y material de obra de la construcción. (DOCE L. 33 de 8/2/79).

Directiva del Consejo 81/1051/CEE de 7/12/81 por la que se modifica la Directiva 79/113/CEE de 19/12/78. (DOCE L. 376 de 30/12/81).

Directiva del Consejo 80/1107/CEE de 27/11/80, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo. (DOCE L. 327 de 3/12/80).

Directiva del Consejo 88/642/CEE de 16/12/88 por la que se modifica la Directiva 30/1 107/CEE de 27/11/80.

Directiva del Consejo 84/532/CEE de 1 7/9/84 referente a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las disposiciones comunes sobre material y maquinaria para la construcción. (DOCE L. 300 de 19/11/84).

Directiva del Consejo 84/537/CEE de 1 7/9/84 sobre la armonización de las legislaciones de los estados miembros referente al nivel de potencia acústica admisible de los grupos electrógenos de potencia. (DOCE L. 300 de 19/11/84).

Directiva del Consejo 86/295/CEE de 26/5/86 sobre aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativa a las estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS) de determinadas máquinas para la construcción. (DOCE L. 186 de 8/7/86).

Directiva del Consejo 86/296/CEE de 26/5/86 relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre las estructuras de protección de caídas de objetos (FOPS) de determinadas máquinas para la construcción. (DOCE L. 186 de 8/7/96).

Directiva del Consejo 386 L. 0594 de 22/12/86 relativa a las emisiones sonoras de las palas hidráulicas, de las palas de cables, de las topadoras frontales, de las cargadoras y de las palas cargadoras.

Directiva del Consejo 89/391/CEE de 12/6/89 relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. (DOCE L. 183 de 29/6/89).

Directiva del Consejo 89/655/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (DOCE L. 393 de 30/1 2/89, p 1 3).

Directiva del Consejo 89/656/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual. (DOCE L. 393 de 30/1/89, p 18).

Directiva del Consejo 90/267/CEE de 29/5/90 relativa a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (DOCE L. 56 de 2 1/6/90).

Directiva del Consejo 92/57/CEE de 26/8/92 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en el trabajo en obras de construcción temporales o móviles. (DOCE L. 245 de 26/8/92, p6).

Directiva del Consejo 93/104/CEE de 23/11/93, relativa a determinados aspectos de la ordenación del tiempo de trabajo. (DOCE L. 307, de 1 3/1 2/93).





### 1.5. Convenios de la OIT ratificados por España

Convenio nº62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio nº167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Convenio nº119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por instrucción de 26/11/71. (BOE de 30/11/72). Convenio nº155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio nº127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995 de 8 de Noviembre.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, de disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1970.

Estatuto de los Trabajadores, Ley 8/1980 de 10 de Marzo (B.O.E. 14-03-1980).

Art. 4 Derechos Laborales, Apartado b) "a la promoción y formación profesional en el trabajo" y Apartado d) Derechos a "su integridad física y una adecuada política de seguridad e higiene".

Art. 19 dedicado a la "Seguridad e Higiene" como mandatos sobre el trabajador, el empresario y los órganos internos de la empresa.

Art. 20 Dirección y Control de actividad laboral apartado 1: "El trabajador estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección del empresario o persona en quien éste delegue".

Regulación de la Jornada de Trabajo, Jornadas Especiales y

Descansos. Real Decreto 28 de Julio 1983 (R.D. 2001/1983).

Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (13.O.E. 29-05-1

974). Reglamento de Seguridad en Máquinas, R.D. 26-05-86 (B.O.E. 21-07-1986).

Reglamento de Explosivos, Real Decreto 21/14-78 de 02-03-78, 13.O.E. del 07-09-78, pag. 20.902, Modificado por Real Decreto 829-80 del 18-04-80, B. O. E. del 06-05-80.

Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 20/1986 B.O.E. 20-05-1986. Señalización de obras de carreteras. O.M. del 31-05-87, 13.O.E. 18-09-87.

Normas relativas a la organización de los trabajadores. Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Decreto de 11-03-1971. (B.O.E. 16-03-1971).

Normas relativas a la ordenación de profesionales de seguridad e higiene. Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. (B.O.E. 27-11-1959).

Sobre todo en lo referente a las revisiones médicas de los trabajadores en la obra. Normas de administración local.

Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad y Salud en las obras de Construcción, y que no contradigan lo relativo al R.D. 1627/1997.

Reglamentos técnicos de los elementos auxiliares. Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. del 09-10-73).

Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 20-09-73) ~B.O.E.

09-10-73). Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (13. O. E. 29-05-1974).

Normas derivadas del Convenio Colectivo Provincial.

Las que tengan establecidas en el Convenio Colectivo

Provincial. Normas Tecnológicas N.T.E.

En las N.T.E. se indican medios, sistemas y normas para prevención y seguridad en el trabajo.

## 2. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando se produzca, por las circunstancias de trabajo, un deterioro más rápido en determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la

fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto.

Aquellas personas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra, barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc. con independencia de la responsabilidad de los mandos directos, en su conservación se encargará al Vigilante de Seguridad de las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

## 2.1. Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias, de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) Q3.O.E. 29-5-1 974), siempre que exista la norma correspondiente.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.

### Prescripciones de las protecciones

#### personales Casco de Seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase E, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1 .000 y), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15EC).

Sus características se ajustarán a la MT-1 (13. 0. E. 30-12-1974). Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

Sus características se ajustarán a la MT-5 ~B. 0. E. 12-2-1980).

#### Protector Auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E. Sus características se ajustarán a la MT-2 (13. 0. E. 1-9-1975).

#### Guantes de Seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

#### Cinturones de Seguridad

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, se ajustarán a las características definidas en la MT-13 (13.O.E. 2-9-1977) para cinturones de sujeción, la MT-21 (13.O.E. 16-3-

1981) para cinturones de suspensión o MT-22 (13.0.E. 17-5-1981) para cinturones de caída.

#### Gafas de Seguridad

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios están homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978.

#### Mascarilla Antipolvo

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

#### Bota Impermeable al Agua y a la Humedad

Las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria NI-27 Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3-12-1981.

## 2.2. Empleo de las protecciones personales

#### Protección de la cabeza.

Casco de seguridad no metálico para todas las personas que trabajen en la obra y visitantes.  
Gafas contra impactos y antipolvo.  
Mascarilla autofiltrante. Filtros para mascarillas.  
Pantalla de seguridad contra protección de partículas.  
Gafas de cristales filtro para soldador.  
Gafas para oxicorte.  
Pantalla de cabeza o mano para soldador.  
Auriculares o tapones antirruido.

#### Protecciones del cuerpo.

Cinturón de seguridad de sujeción.  
Cinturón de seguridad de suspensión.  
Cinturón de seguridad de caída.  
Cinturón antivibratorio para martilleros o maquinistas.  
Monos o buzo de trabajo.  
Traje impermeable.  
Chaqueta de soldador.  
Mandiles de soldador.  
Chaleco reflectante.

Chaleco salvavidas.

#### Protecciones de las extremidades superiores.

Guantes de P.V.C. de uso general.  
Guantes de serraje de uso general.  
Guantes de cuero para manejo de maquinaria o útiles.  
Guantes de soldador.  
Manguitos de soldador.  
Guantes dieléctricos para electricistas.

#### Protecciones de las extremidades inferiores.

Botas impermeables.  
Botas de seguridad para carga, descarga y manejo de materiales pesados contra riesgos mecánicos.  
Botas dieléctricas para electricistas.  
Polainas de soldador.  
Plantillas imperforables.

## 2.3. Protecciones colectivas

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser barandillas y pasarelas de acceso a viviendas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

#### Caídas de altura

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m., se protegerán con barandillas y rodapiés.

En los lugares con riesgos de caída, en los que no se pudiera disponer de esas protecciones, se colocarán redes protectoras siempre que sea posible.

#### Contactos eléctricos



Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzca el corte del Suministro eléctrico.

#### Caídas de cargas suspendidas

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de

seguridad. Dispositivos de seguridad de maquinaria

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado

periódicamente. Limpieza de obra

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal, la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

#### Señalización

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, o de sus accesos donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (B.O.E. 8-7-1986) sobre señalización de seguridad en los Centros de Trabajo.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario.

#### Características de las protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

##### Valla para contención peatonal y cortes de tráfico.

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. menores, verticales, de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. Del plano del papel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

### 3. Empleo y conservación de máquinas, útiles y herramientas

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

#### 3.1. Normas de seguridad

##### Normas para excavaciones a cielo abierto con medios mecánicos.

Se recabará la información relativa a la infraestructura de los servicios existentes en el emplazamiento o cercanías de la obra, agua, electricidad, gas, telefonía, telegrafía, carreteras, ferrocarriles, etc., de los Servicios Encargados de los Organismos o Compañías a las que están adscritos aquellos. La forma de ejecución se fijará después de un detenido análisis de características del terreno y de las posibles interferencias.

Cuando aparezca algún elemento de la infraestructura de servicios, cuya existencia no hubiera sido registrada previamente, se suspenderán los trabajos de excavación que pudieran afectar a la estabilidad o integridad de tal elemento, hasta obtener la oportuna identificación del mismo por parte de los Servicios Encargados del Organismo o Compañía de que dependa, y fijar la actuación a seguir.

Las áreas de excavación estarán señalizadas adecuadamente.

Las dimensiones de la excavación de pozos y zanjas se fijarán de acuerdo con las características del terreno y la profundidad de la misma.

Los accesos de los trabajadores al fondo de la excavación de pozos y zanjas se realizarán en función de la profundidad de la misma.

Los productos excavados en zanjas o pozos se apilarán debidamente distanciados del borde de la excavación para evitar sobrecargas que puedan afectar su estabilidad.

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

Las circulaciones de vehículos que transporten los productos sobrantes de la excavación no interferirán con las relativas a cualquier otra actividad de la obra.

Los productos de la excavación se regarán convenientemente, siempre que se necesite, para evitar la formación de polvo.

Los vertederos de escombros estarán provistos de topes adecuados para evitar caídas o vuelcos de vehículos. El orden, la limpieza y el mantenimiento de aquellos serán apropiados para cumplir eficazmente la función asignada.

El sistema de agotamiento se proyectará y aplicará de forma que no ponga en peligro la estabilidad de las paredes y el fondo de la excavación, al producirse arrastres o sifonamientos del terreno, pero de modo que el agua se evacue lo antes posible de aquella.

La instalación eléctrica de los equipos de achique se comprobará con frecuencia, a fin de evitar posibles descargas por contactos directos o indirectos. El personal ocupado de las tareas de agotamiento conocerá las instrucciones concretas acerca de cómo actuar en caso de emergencia.

Normas para terraplenes y rellenos

La zona de trabajo dispondrá de la señalización adecuada.

La circulación de los vehículos que aportan el material de terraplén o relleno, no interferirán con las relativas a la maquinaria que realiza el extendido y compactación de aquel.

Además del riego de agua necesario para la compactación del material, se regará en los lugares y momentos precisos para evitar la formación de polvo.

Cuando haya riesgo de vuelco de máquinas o vehículos en los límites de zonas a distinto nivel, se colocarán topes adecuados en dichos límites.

El vertido del material de relleno no se efectuará hasta tener la seguridad de que ningún operario, medio de ejecución o instalación provisional, quedan situados en la trayectoria de caída.

La cantidad de material de relleno a verter cada vez no será superior al admisible para compactar en una tongada, con objeto de eliminar obstáculos en el fondo de la excavación.

Se procurará que el relleno progrese por igual en la zona de trabajo, a fin de no provocar desniveles en el piso que podría originar caídas.

Durante la operación de relleno, se extremarán las precauciones para no provocar roturas en las posibles conducciones, con riesgo de inundación, fugas de gas, contactos eléctricos, etc.

Durante la maniobra de vertido de los materiales, las cajas de los vehículos deberán mantener los gálibos de seguridad con respecto a las líneas aéreas próximas.

Normas para maquinaria de elevación y transporte

Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire, siempre que las características de la carga que han de izar o arriar lo exijan.

Durante la traslación con carga de las grúas automóviles, el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de unos ovarios ayudantes para la realización de estas maniobras.

La traslación con carga de las grúas automóviles se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura, se orientará en la dirección del desplazamiento.

Cuando las grúas sobre neumáticos estén fuera de servicio se mantendrán con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados.

Los ganchos para suspensión de cargas estarán dotados de cierre de seguridad.

La maniobra de izado comenzará muy lentamente para tensar los cables antes de realizar la elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.

Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.

Las grúas no se utilizarán para trabajos que impliquen esfuerzos de tiros sesgados o no cuantificables, tal como desencofrado u otros similares.

El estibado de los elementos a transportar con la grúa se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado que garanticen la estabilidad e integridad de la carga.

No se procederá a levantar una carga entre dos grúas, salvo en casos especiales y con personal capaz de dirigir la maniobra o mediante el empleo de puentes grúas especialmente concebidos para ello.

Los operadores no atenderán señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.

- Las verificaciones periódicas y el mantenimiento de cada máquina garantizarán un eficaz funcionamiento de los elementos siguientes:

-Cables, poleas y tambores.

- Mandos y sistemas de parada.
- Motores de maniobras y reductores, con vigilancia de su calentamiento y el de los cojinetes de árboles.
- Dispositivos limitadores de carga y de final de carrera.
- Frenos.

- Las interferencias posibles con instalaciones u otras máquinas se determinarán, atendiendo a los factores siguientes:

- Desplazamientos horizontales, laterales y verticales, o giros, de la máquina y de cada una de sus partes.
- Movimiento pendular de los cables de izado en vacío, o con cargas suspendidas, teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobo defectuoso.
- Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.
- La observación de movimiento de las cargas, gálibos y distancias de seguridad a líneas eléctricas se vigilará constantemente, sobre todo para aquellas máquinas que admitan traslación de su base.
- Cuando haya que transportar objetos alargados por debajo de líneas eléctricas, se suspenderán siempre y se guiará su desplazamiento mediante cuerdas auxiliares.

Los trabajos de carga o descarga de equipos o materiales no se efectuarán debajo de líneas eléctricas o en su proximidad, cuando haya riesgo de contacto o salto de arco eléctrico.

#### 4. Servicio técnico de prevención de riesgos.

La obra contará con la asistencia del Servicio Técnico de Seguridad de la Empresa hará la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos.

#### 5. Vigilante de Seguridad y Coordinador de Seguridad

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en el Art. 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y en el Art. 171 de la Ordenanza Laboral de Construcción.

Se nombrará coordinador de Seguridad de acuerdo con lo previsto en el Art. 3 del R.D. 1627/1997 en los casos previstos.

#### 6. Servicio médico

##### Las misiones del Servicio Médico

serán: Higiene de los trabajadores.

Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajo, etc.

Accidentes de trabajo y enfermedades

profesionales. Asistencia a accidentados.

Diagnóstico de las enfermedades

profesionales. Relaciones con organismos

oficiales.

Participación en las reuniones de obra en que sea

preciso. Evacuación de accidentados y enfermos.

Con independencia de esta relación, no exhaustiva de las funciones del Servicio Médico, estará integrado plenamente en la organización de la obra y participará en todas las actividades que puedan requerir, su participación.

Se dispondrá de botiquines para primera asistencia en caso de accidente en lugares próximos a las áreas de trabajo.

##### 6.1. Asistencia a accidentados

La obra estará informada del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

A este fin se colocará en lugares bien visibles, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar así un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

##### 6.2 Reconocimientos médicos

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido anualmente.



## 7. Comité de Seguridad y Salud

Tanto su composición como su actuación se ajustan a lo establecido no solo por las Ordenanzas de Trabajo, sino también, cumpliendo los acuerdos establecidos como obligatorios para la Concertación Laboral, fijada en el Convenio Colectivo Provincial.

Su composición será la siguiente:

Presidencia (Jefe de Obra)  
Vicepresidente.  
Secretario.  
El vigilante de Seguridad.  
2 Trabajadores entre los oficios más significativos.

Aunque no sea obligatorio por disposición legal, se considera conveniente que el Comité de Seguridad esté asesorado por un Técnico de Seguridad de la Empresa, con función asesora.

Su composición será ampliada siempre que se considere necesario para el eficaz cumplimiento de sus funciones. Para regular el desarrollo de las reuniones del Comité se establecerá un orden del día que se hará llegar junto a la convocatoria de la reunión a todos los miembros. En principio, a expensas de las modificaciones que las circunstancias puedan recomendar, el orden del día de las reuniones, será el siguiente:

- 1) Lectura del Acta de la reunión anterior.
- 2) Situación de las decisiones tomadas en la reunión anterior.
- 3) Informe sobre situación de la obra y accidentes ocurridos.  
Medidas tomadas para evitar su repetición.
- 4) Informe sobre situación de accidentados.
- 5) Previsión de medidas de seguridad ante situaciones de riesgo en trabajos a iniciar o en ejecución.
- 6) Situación de Higiene en la obra.
- 7) Intervenciones de los miembros del Comité.

Para aumentar la capacidad de información, estudio y resolución de Situaciones a corregir o mejorar en las reuniones del Comité de Seguridad, participarán cuando se considere necesario en calidad de invitados circunstanciales, aquellas personas que se considere pueden facilitar con su colaboración, la resolución de problemas relacionados con la actividad del Comité.

## 8. Formación en seguridad y salud a los trabajadores

Al ingresar en la obra los trabajadores recibirán instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudieran entrañar, así como sobre las normas de comportamiento que

deban cumplir.

Antes del comienzo de nuevos trabajos se instruirá a las personas que han de intervenir en ellos, sobre sus riesgos y forma de evitarlos.

Se impartirán así mismo enseñanzas sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos se prevén actividades de formación de los trabajadores. Esta formación se realizará en la propia obra en horas de trabajo.

## 9. Locales de higiene y bienestar

Se dispondrá de vestuario y servicios higiénicos para los operarios, dotados como sigue:

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, en la misma proporción.

Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de

limpieza. Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico.

Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta

cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la

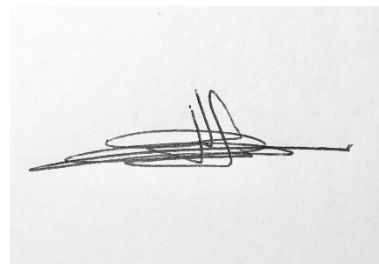


frecuencia necesaria. Todos sus elementos, tales como grifos desagües y alcachofas de duchas, están siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.

A Coruña, Junio 2019

El autor del proyecto,



Fdo: Segundo Filgueira Pazos



# PRESUPUESTO





Índice:

1. MEDICIONES .....3

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.....8

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.....13

4. PRESUPUESTO .....21

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....26



# 1. MEDICIONES



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA							
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD					
		. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					
							4.00
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR					
		. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.					
							4.00
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS					
		. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.					
							4.00
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.					
		. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE					
							3.00
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS					
		. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.					
							4.00
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO					
		. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.					
							4.00
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO					
		. Mascarilla antipolvo, homologada.					
							4.00
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA					
		. Filtro recambio mascarilla, homologado.					
							4.00
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS					
		. Protectores auditivos, homologados.					
							4.00
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO							
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO					
		. Mono de trabajo, homologado CE.					
							4.00
11SYS	Ud	IMPERMEABLE					
		. Impermeable de trabajo, homologado CE.					
							4.00

12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE					
		. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.					
							4.00
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR					
		. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.					
							4.00
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL					
		. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.					
							4.00
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS					
		. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.					
							4.00
16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS					
		. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.					
							4.00
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS					
		. Cinturón portaherramientas, homologado CE.					
							4.00
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.					
		. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.					
							4.00
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS							
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL					
		. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.					
							4.00
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO					
		. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.					
							4.00
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE					
		. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.					
							4.00
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.					
		. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.					
							4.00
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES					
		. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.					
							4.00
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO					
		. Protector de mano para puntero, homologado CE.					
							4.00





PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD	
. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.			
			4.00
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL	
. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
			4.00
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES	
. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
			4.00
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR	
. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
			4.00
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO	
. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.			
			4.00
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS	
. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
			10.00
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS	
. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
			5.00
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS	
. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
			2.00
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS	
. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.			
			2.00
			2.00
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO	
. CONO DE BALIZAMIENTO.			
			30.00
			30.00
			2.00
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.	

. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.

10.00

34SYS MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.

. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.

5.00

36SYS MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO

. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.

10.00

SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS

37SYS MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.

. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.

10.00

39SYS MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDOC.

. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.

4.00

40SYS Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.

. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.

4.00

41SYS Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.

. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

1.00

42SYS Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B

. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.

4.00

43SYS Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B

. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.

2.00

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN  
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO



Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	
		. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
			2.00
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	
		. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
			4.00
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	
		. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
			4.00
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	
		. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
			4.00
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE	
		. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
			2.00
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
			2.00
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	
		. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
			2.00
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN	
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
			1.00
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	
		. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
			2.00
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.	
		. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
			1.00
54SYS	Ud	SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS	
		VALLA DE OBRA CON TRÍPODE	

55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES	
		. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
			4.00
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL	
		. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	
			5.00
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN	
		. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	
			5.00
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B	
		. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
			5.00
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE	
		. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	
			5.00
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA	
		. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
			5.00
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA	
		. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubierta i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	
			6.00
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA	
		. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	
			4.00

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR  
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES

63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA	
		. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
			1.00
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	
		. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1.00
			1.00
66SYS	Ud	SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1.00
			1.00
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutíleno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	1.00
			1.00
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1.00
			1.00
70SYS	Ud	SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	30.00
			5.00
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	2.00
			2.00
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2.00
			2.00
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2.00
			2.00
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2.00

75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	2.00
			2.00
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	3.00
			1.00
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1.00
78SYS	Ud	CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	10.00
			2.00
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	2.00
			4.00
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	2.00
			2.00
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2.00
82SYS	Hr	CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	5.00
			5.00
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	5.00
			5.00
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	5.00
			5.00
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	8.00
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES	





. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
	5.00



## 2.CUADRO DE PRECIOS Nº 1



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA</b>			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1.93
CÉNTIMOS		UN EUROS con NOVENTA Y TRES	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	19.93
CÉNTIMOS		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	14.05
CÉNTIMOS		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	36.05
CÉNTIMOS		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	12.04
CÉNTIMOS		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2.67
CÉNTIMOS		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE	
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	3.01
CÉNTIMOS		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	0.73
CÉNTIMOS		CERO EUROS con SETENTA Y TRES	
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	8.36
CÉNTIMOS		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO</b>			
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	13.14
CÉNTIMOS		TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
11SYS	Ud	IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	5.33
CÉNTIMOS		CINCO EUROS con TREINTA Y TRES	
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	15.58
CÉNTIMOS		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO	
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	20.07
CÉNTIMOS		VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	40.73
CÉNTIMOS		CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES	

CÉNTIMOS			
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	260.88
CÉNTIMOS		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con	
OCHENTA Y OCHO			
CÉNTIMOS			
16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	35.46
CÉNTIMOS		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y	
SEIS			
CÉNTIMOS			
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	23.42
CÉNTIMOS		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS	
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	16.57
CÉNTIMOS		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE	
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>			
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1.29
CÉNTIMOS		UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	10.41
CÉNTIMOS		DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN	
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	3.01
CÉNTIMOS		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	8.36
CÉNTIMOS		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS	
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	30.10
CÉNTIMOS		TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	3.01
CÉNTIMOS		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b>			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	21.21
CÉNTIMOS		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	21.21
CÉNTIMOS		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	25.97
CÉNTIMOS		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE	
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	11.03
CÉNTIMOS		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	17.47
CÉNTIMOS		DIECISIETE EUROS con	





PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES

30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS	3.19
		. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS	21.70
		. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS	14.43
		. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS	22.93
		. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO	10.94
		. CONO DE BALIZAMIENTO.	
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES

33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.	14.53
		. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.	9.84
		. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO	9.28
		. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2m. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	
		NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS

37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.	4.03
		. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT.	43.04
		. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.	18.63
		. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.	218.23
		. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M prac-	

ticable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.  
DOSCIENOS DIECIOCHO EUROS con

VEINTITRES

42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B	47.01
		. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
		CUARENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMO	
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B	115.43
		. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES

44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	43.13
		. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	44.94
		. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	51.02
		. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		CINCUENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	43.13
		. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE	20.32
		. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	7.21
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	7.21



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

		. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	7.21
51SYS	Ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	7.21
52SYS	Ud	<b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	7.21
53SYS	Ud	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	29.47
			VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y	
SIETE			CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>				
54SYS	Ud	<b>VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b> . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO	4.78
			CÉNTIMOS	
55SYS	Ud	<b>VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	2.26
56SYS	MI	<b>VALLA METÁLICA MÓVIL</b> . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	7.29
57SYS	MI	<b>VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b> . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO	6.78
			CÉNTIMOS	
58SYS	MI	<b>CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO	1.54
			CÉNTIMOS	
59SYS	MI	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE	18.47
			CÉNTIMOS	
60SYS	Ud	<b>BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO	11.38
			CÉNTIMOS	
61SYS	MI	<b>MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b> . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN	49.01
			CÉNTIMOS	
62SYS	MI	<b>P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b> . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la		62.47

		base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y	
SIETE			CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>				
63SYS	Ud	<b>ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA</b> . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y	105.42
			CÉNTIMOS	
64SYS	Ud	<b>ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b> . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	NOVENTA Y TRES EUROS con DOS	93.02
			CÉNTIMOS	
65SYS	Ud	<b>ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b> . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE	77.17
			CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b>				
66SYS	Ud	<b>ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b> . Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con	154.97
			NOVENTA Y	
68SYS	Ud	<b>A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO</b> . Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutíleno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	SIETE CÉNTIMOS	228.75
			DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con	
			CINCO CÉNTIMOS	
69SYS	Ud	<b>ALQUILER CASETA PREFAB. ALMACEN</b> . Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y	113.69
			NUEVE	
			CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>				
70SYS	Ud	<b>TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	DOCE EUROS con NOVENTA Y UN	12.91



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

CÉNTIMOS 71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	21.85
	. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	
	VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO	
CÉNTIMOS 72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL	4.88
	. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
	CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO	
CÉNTIMOS 73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	48.99
	. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
	CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y	
NUEVE	CÉNTIMOS	
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA	4.89
	. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
	CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE	
CÉNTIMOS 75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS	101.21
	. Calienta comidas, colocado.	
	CIENTO UN EUROS con VEINTIUN	
CÉNTIMOS 76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS	22.61
	. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melami- na colocada. (10 usos)	
	VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN	
CÉNTIMOS 77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.	18.78
	. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y ban- das de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
	DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.	49.25
	. Reconocimiento médico obligatorio.	
	CUARENTA Y NUEVE EUROS con	
VEINTICINCO	CÉNTIMOS	
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA	22.72
	. Botiquín de obra instalado.	
	VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS	
CÉNTIMOS 80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	43.62
	. Reposición de material de botiquín de obra.	
	CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y	
DOS	CÉNTIMOS	
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	7.19
	. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
	SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD**

82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	59.96
	. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de en- cargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA	
Y SEIS	CÉNTIMOS	
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	13.30
	. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza- da por un encargado.	

84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	23.34
	. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
	VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO	
CÉNTIMOS 85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	169.13
	. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema- nas.	
	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con	
TRECE	CÉNTIMOS	
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES	17.50
	. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
	DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

A Coruña, Junio 2019

El autor del proyecto

Fdo: Segundo Filgueira Pazos





## 3.CUADRO DE PRECIOS Nº2



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO



Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	1.82
		Suma la partida .....	1.82
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.11
		TOTAL PARTIDA.....	1.93
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	18.80
		Suma la partida .....	18.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.13
		TOTAL PARTIDA.....	19.93
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	13.25
		Suma la partida .....	13.25
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.80
		TOTAL PARTIDA.....	14.05
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
		Resto de obra y materiales .....	34.01
		Suma la partida .....	34.01
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.04
		TOTAL PARTIDA.....	36.05
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	11.36
		Suma la partida .....	11.36
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.68
		TOTAL PARTIDA.....	12.04
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	2.52
		Suma la partida .....	2.52

07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO		
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.
11SYS	Ud	IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

Costes indirectos .....	6.00%	0.15
TOTAL PARTIDA.....		2.67
Resto de obra y materiales .....		2.84
Suma la partida.....		2.84
Costes indirectos ..... 6.00%		0.17
TOTAL PARTIDA.....		3.01
Resto de obra y materiales .....		0.69
Suma la partida.....		0.69
Costes indirectos ..... 6.00%		0.04
TOTAL PARTIDA.....		0.73
Resto de obra y materiales .....		7.89
Suma la partida.....		7.89
Costes indirectos ..... 6.00%		0.47
TOTAL PARTIDA.....		8.36
Resto de obra y materiales .....		12.40
Suma la partida.....		12.40
Costes indirectos ..... 6.00%		0.74
TOTAL PARTIDA.....		13.14
Resto de obra y materiales .....		5.03
Suma la partida.....		5.03
Costes indirectos ..... 6.00%		0.30
TOTAL PARTIDA.....		5.33
Resto de obra y materiales .....		14.70
Suma la partida.....		14.70
Costes indirectos ..... 6.00%		0.88
TOTAL PARTIDA.....		15.58
Resto de obra y materiales .....		18.93



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO



Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

		Suma la partida .....	18.93
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20.07</b>
14SYS	<b>Ud    ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL</b> . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	Resto de obra y materiales .....	38.42
		Suma la partida .....	38.42
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40.73</b>
15SYS	<b>Ud    ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS</b> . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	Resto de obra y materiales .....	246.11
		Suma la partida .....	246.11
		Costes indirectos ..... 6.00%	14.77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>260.88</b>
16SYS	<b>Ud    FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS</b> . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	Resto de obra y materiales .....	33.45
		Suma la partida .....	33.45
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>35.46</b>
17SYS	<b>Ud    CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	Resto de obra y materiales .....	22.09
		Suma la partida .....	22.09
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.33
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23.42</b>
18SYS	<b>Ud    CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.</b> . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	Resto de obra y materiales .....	15.63
		Suma la partida .....	15.63
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16.57</b>

SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS

19SYS	<b>Ud    PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL</b> . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	Resto de obra y materiales .....	1.22
		Suma la partida .....	1.22
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.29</b>
20SYS	<b>Ud    PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO</b> . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.		

		Resto de obra y materiales .....	9.82
		Suma la partida.....	9.82
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.41</b>
21SYS	<b>Ud    PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b> . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	Resto de obra y materiales .....	2.84
		Suma la partida.....	2.84
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.01</b>
22SYS	<b>Ud    PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.</b> . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	Resto de obra y materiales .....	7.89
		Suma la partida.....	7.89
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.36</b>
23SYS	<b>Ud    PAR GUANTES AISLANTES</b> . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	Resto de obra y materiales .....	28.40
		Suma la partida.....	28.40
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30.10</b>
24SYS	<b>Ud    MANO PARA PUNTERO</b> . Protector de mano para puntero, homologado CE.	Resto de obra y materiales .....	2.84
		Suma la partida.....	2.84
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.01</b>

SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS

25SYS	<b>Ud    PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD</b> . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	Resto de obra y materiales .....	20.01
		Suma la partida.....	20.01
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.21</b>
26SYS	<b>Ud    PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL</b> . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	Resto de obra y materiales .....	20.01
		Suma la partida.....	20.01
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.21</b>
27SYS	<b>Ud    PAR BOTAS AISLANTES</b> . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.		





PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

		Resto de obra y materiales .....	24.50
		Suma la partida .....	24.50
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25.97</b>
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR		
	. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	Resto de obra y materiales .....	10.41
		Suma la partida .....	10.41
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.03</b>
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO		
	. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	Resto de obra y materiales .....	16.48
		Suma la partida .....	16.48
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.47</b>
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES</b>			
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS		
	. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	Mano de obra .....	1.76
		Resto de obra y materiales .....	1.25
		Suma la partida .....	3.01
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.19</b>
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS		
	. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	Mano de obra .....	4.32
		Resto de obra y materiales .....	16.15
		Suma la partida .....	20.47
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.70</b>
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS		
	. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	Mano de obra .....	0.11
		Resto de obra y materiales .....	13.50
		Suma la partida .....	13.61
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.43</b>
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS		

	. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	Mano de obra .....	4.76
		Resto de obra y materiales .....	16.87
		Suma la partida.....	21.63
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22.93</b>
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO		
	. CONO DE BALIZAMIENTO.	Mano de obra .....	1.41
		Resto de obra y materiales .....	8.91
		Suma la partida.....	10.32
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.94</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>			
33SYS	MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.		
	. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	Mano de obra .....	5.52
		Resto de obra y materiales .....	8.19
		Suma la partida.....	13.71
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.53</b>
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.		
	. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	Mano de obra .....	2.21
		Resto de obra y materiales .....	7.07
		Suma la partida.....	9.28
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.84</b>
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO		
	. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	Mano de obra .....	5.49
		Resto de obra y materiales .....	3.26
		Suma la partida.....	8.75
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.28</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS</b>			
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.		
	. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	Mano de obra .....	2.22
		Resto de obra y materiales .....	1.58



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO



Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

		Suma la partida .....	3.80
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.03</b>
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONduc.		
	. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.		
	Resto de obra y materiales .....	40.60	
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>40.60</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43.04</b>
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.		
	. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.		
	Mano de obra .....	1.14	
	Resto de obra y materiales .....	16.44	
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>17.58</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18.63</b>
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.		
	. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.		
	Mano de obra .....	2.25	
	Resto de obra y materiales .....	203.63	
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>205.88</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	12.35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>218.23</b>
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B		
	. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.		
	Mano de obra .....	1.08	
	Resto de obra y materiales .....	43.27	
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>44.35</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47.01</b>
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B		
	. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.		
	Mano de obra .....	1.08	
	Resto de obra y materiales .....	107.82	
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>108.90</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	6.53

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES

44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE		
	. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
	Mano de obra .....	3.24	
	Resto de obra y materiales .....	37.45	
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>40.69</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43.13</b>
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE		
	. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
	Mano de obra .....	3.24	
	Resto de obra y materiales .....	39.16	
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>42.40</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>44.94</b>
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE		
	. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
	Mano de obra .....	3.24	
	Resto de obra y materiales .....	44.89	
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>48.13</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51.02</b>
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE		
	. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
	Mano de obra .....	3.24	
	Resto de obra y materiales .....	37.45	
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>40.69</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43.13</b>
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE		
	. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
	Mano de obra .....	3.24	
	Resto de obra y materiales .....	15.93	
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>19.17</b>
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20.32</b>



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO



Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

49SYS	Ud <b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales .....	1.08 5.72	
		Suma la partida ..... Costes indirectos .....   6.00%	6.80 0.41	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.21</b>	
50SYS	Ud <b>CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales .....	1.08 5.72	
		Suma la partida ..... Costes indirectos .....   6.00%	6.80 0.41	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.21</b>	
51SYS	Ud <b>CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales .....	1.08 5.72	
		Suma la partida ..... Costes indirectos .....   6.00%	6.80 0.41	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.21</b>	
52SYS	Ud <b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales .....	1.08 5.72	
		Suma la partida ..... Costes indirectos .....   6.00%	6.80 0.41	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.21</b>	
53SYS	Ud <b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales .....	1.62 26.18	
		Suma la partida ..... Costes indirectos .....   6.00%	27.80 1.67	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29.47</b>	
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>				
54SYS	Ud <b>VALLA DE OBRA CON TRIPODE</b> . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	Mano de obra ..... Resto de obra y materiales .....	0.54 3.97	
		Suma la partida .....	4.51	

55SYS	<b>Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	Costes indirectos ..... 6.00%	0.27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.78</b>
56SYS	<b>MI VALLA METÁLICA MÓVIL</b> . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	Mano de obra .....	0.54
		Resto de obra y materiales .....	1.59
		Suma la partida.....	2.13
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.26</b>
57SYS	<b>MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b> . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	Mano de obra .....	2.16
		Resto de obra y materiales .....	4.72
		Suma la partida.....	6.88
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.29</b>
58SYS	<b>MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra .....	1.08
		Resto de obra y materiales .....	5.32
		Suma la partida.....	6.40
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.78</b>
59SYS	<b>MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	Mano de obra .....	1.08
		Resto de obra y materiales .....	0.37
		Suma la partida.....	1.45
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.54</b>
60SYS	<b>Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	Mano de obra .....	1.08
		Resto de obra y materiales .....	16.34
		Suma la partida.....	17.42
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18.47</b>





PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

		Suma la partida .....	10.74
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.38</b>
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA		
	. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.		
		Mano de obra .....	30.01
		Resto de obra y materiales .....	16.23
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>46.24</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>2.77</b>
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49.01</b>
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA		
	. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablon de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta		
		Mano de obra .....	22.23
		Resto de obra y materiales .....	36.70
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>58.93</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>3.54</b>
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>62.47</b>

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR  
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES

63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA		
	. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.		
		Resto de obra y materiales .....	99.45
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>99.45</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>5.97</b>
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>105.42</b>
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA		
	. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.		
		Resto de obra y materiales .....	87.75
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>87.75</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>5.27</b>
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93.02</b>
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA		
	. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.		
		Resto de obra y materiales .....	72.80
		<b>Suma la partida .....</b>	<b>72.80</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>4.37</b>
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>77.17</b>

SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA

66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO		
-------	---------------------------------	--	--

		. Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Resto de obra y materiales .....	146.20
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>146.20</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>8.77</b>
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>154.97</b>
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO		
	. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.		
		Resto de obra y materiales .....	215.80
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>215.80</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>12.95</b>
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>228.75</b>
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN		
	. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		
		Resto de obra y materiales .....	107.25
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>107.25</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>6.44</b>
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>113.69</b>

SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL		
	. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)		
		Mano de obra .....	2.16
		Resto de obra y materiales .....	10.02
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>12.18</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>0.73</b>
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.91</b>
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS		
	. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)		
		Mano de obra .....	2.16
		Resto de obra y materiales .....	18.45
		<b>Suma la partida.....</b>	<b>20.61</b>
		<b>Costes indirectos ..... 6.00%</b>	<b>1.24</b>
			21



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

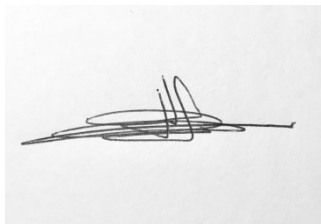
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	TOTAL PARTIDA.....	21.85		
		Mano de obra .....	2.16		
		Resto de obra y materiales .....	2.44		
		Suma la partida .....	4.60		
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.28		
		TOTAL PARTIDA.....	4.88		
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	Mano de obra .....	1.62		
		Resto de obra y materiales .....	44.60		
		Suma la partida .....	46.22		
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.77		
				TOTAL PARTIDA.....	48.99
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	Mano de obra .....	2.16		
		Resto de obra y materiales .....	2.45		
		Suma la partida .....	4.61		
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.28		
				TOTAL PARTIDA.....	4.89
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	Mano de obra .....	5.40		
		Resto de obra y materiales .....	90.08		
		Suma la partida .....	95.48		
		Costes indirectos ..... 6.00%	5.73		
				TOTAL PARTIDA.....	101.21
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	Mano de obra .....	2.16		
		Resto de obra y materiales .....	19.17		
		Suma la partida .....	21.33		
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.28		
				TOTAL PARTIDA.....	22.61
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	Mano de obra .....	0.54		
		Resto de obra y materiales .....	17.18		
		Suma la partida .....	17.72		
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.06		
				TOTAL PARTIDA.....	18.78
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	Resto de obra y materiales .....	46.46		
		Suma la partida.....	46.46		
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.79		
				TOTAL PARTIDA.....	49.25
		79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	Resto de obra y materiales .....	21.43
Suma la partida.....	21.43				
Costes indirectos ..... 6.00%	1.29				
				TOTAL PARTIDA.....	22.72
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.			Resto de obra y materiales .....	41.15
		Suma la partida.....	41.15		
		Costes indirectos ..... 6.00%	2.47		
				TOTAL PARTIDA.....	43.62
		81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	Resto de obra y materiales .....	6.78
Suma la partida.....	6.78				
Costes indirectos ..... 6.00%	0.41				
				TOTAL PARTIDA.....	7.19
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD					
82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	Resto de obra y materiales .....	56.57		
		Suma la partida.....	56.57		
		Costes indirectos ..... 6.00%	3.39		
				TOTAL PARTIDA.....	59.96
		83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	Resto de obra y materiales .....	12.55
Suma la partida.....	12.55				
Costes indirectos ..... 6.00%	0.75				
				TOTAL PARTIDA.....	13.30
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			Resto de obra y materiales .....	22.02



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

		Suma la partida .....	22.02
		Costes indirectos ..... 6.00%	1.32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23.34</b>
85SYS	<b>Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.		
		Resto de obra y materiales .....	159.56
		Suma la partida .....	159.56
		Costes indirectos ..... 6.00%	9.57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>169.13</b>
86SYS	<b>Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES</b> . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.		
		Mano de obra .....	16.51
		Suma la partida .....	16.51
		Costes indirectos ..... 6.00%	0.99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.50</b>

A Coruña, Junio 2019  
El autor del proyecto,



Fdo: Segundo Filgueira Pazos





# 4.PRESUPUESTO



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA</b>				
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	4.00	1.93	7.72
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	4.00	19.93	79.72
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	4.00	14.05	56.20
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	3.00	36.05	108.15
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	4.00	12.04	48.16
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	4.00	2.67	10.68
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	4.00	3.01	12.04
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	4.00	0.73	2.92
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	4.00	8.36	33.44
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA				
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO</b>				
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	4.00	13.14	52.56
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	4.00	5.33	21.32
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	4.00	15.58	62.32
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	4.00	20.07	80.28
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	4.00	40.73	162.92
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	4.00	260.88	1,043.52
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS			

Segundo Filgueira Pazos

17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	4.00	35.46	141.84
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cinturón portaherramientas, homologado CE. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	4.00	23.42	93.68
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	4.00	1.29	5.16
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	4.00	10.41	41.64
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	4.00	3.01	12.04
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	4.00	8.36	33.44
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	4.00	30.10	120.40
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	4.00	3.01	12.04
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO				1,724.72
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>				
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	4.00	21.21	84.84
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	4.00	21.21	84.84
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	4.00	25.97	103.88
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	4.00	11.03	44.12
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	4.00	17.47	69.88
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS				224.72
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b>				
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	10.00	3.19	31.90
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				2,696.03
<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES</b>				
				25



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS			
		. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
			5.00	21.70	108.50
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS			
		. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
			2.00	14.43	28.86
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS			
		. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.			
			10.00	22.93	229.30
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO			
		. CONO DE BALIZAMIENTO.	2.00	10.94	21.88
		TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES .			420.44
		SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI	RED SEGUR. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.			
		. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.			
			10.00	14.53	145.30
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.			
		. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.			
			5.00	9.84	49.20
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO			
		. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.			
			10.00	9.28	92.80
		TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
		SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.			
		. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
			10.00	4.03	40.30
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONduc.			
		. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.			
			4.00	43.04	172.16
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.			
		. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.			
			4.00	18.63	74.52
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.			
		. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
			1.00	218.23	218.23
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B			
		. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-			

NOR.			4.00	47.01	188.04
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B			
		. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	2.00	115.43	230.86
		TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			924.11
		TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....			1,631.85
		CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN			
		SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES			
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE			
		. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
			2.00	43.13	86.26
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE			
		. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
			4.00	44.94	179.76
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE			
		. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
			4.00	51.02	204.08
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE			
		. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
			4.00	43.13	172.52
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE			
28		. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	2.00	20.32	40.64
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO			
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			2.00	7.21	14.42
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO			
		. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			2.00	7.21	14.42
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN			
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			1.00	7.21	7.21
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS			
		. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			2.00	7.21	14.42
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.			
		. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			1.00	29.47	29.47
		TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES .....			763.20
					26



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>				
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE		
		. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4.00	4.78
				19.12
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES		
		. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	4.00	2.26
				9.04
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL		
		. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	5.00	7.29
				36.45
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN		
		. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	5.00	6.78
				33.90
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B		
		. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	5.00	1.54
				7.70
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE		
		. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	5.00	18.47
				92.35
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA		
		. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	5.00	11.38
				56.90
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA		
		. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	6.00	49.01
				294.06
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA		
		. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	4.00	62.47
				249.88
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>				
<b>TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>				<b>1,562.60</b>
<b>CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>				
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA		
		. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1.00	105.42
				105.42
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA		
		. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1.00	93.02
				93.02
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA		
		. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1.00	77.17
				77.17
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS</b>				

PROVISIONALES		.....275.61		
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA				
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO		
		. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1.00	154.97
				154.97
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO		
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	1.00	228.75
				228.75
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN		
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1.00	113.69
				113.69
		TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS		
		497.41		
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS				
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL		
		. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	30.00	12.91
				387.30
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS		
		. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	5.00	21.85
				109.25
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL		
		. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2.00	4.88
				9.76
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS		
		. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2.00	48.99
				97.98
7974SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA		
		. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2.00	4.89
				9.78
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS		
		. Calienta comidas, colocado.	2.00	101.21
				202.42
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS		
		. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	3.00	22.61
				67.83
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.		
		. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1.00	18.78
				18.78
		TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO		
		903.10		





PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº21: Estudio de seguridad y salud

<b>TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>					<b>1,676.12</b>
<b>CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>					
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.			
		. Reconocimiento médico obligatorio.			
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA	10.00	49.25	492.50
		. Botiquín de obra instalado.			
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	2.00	22.72	45.44
		. Reposición de material de botiquín de obra.			
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	4.00	43.62	174.48
		. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)			
			2.00	7.19	14.38
<b>TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....</b>					<b>726.80</b>
<b>CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>					
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE			
		. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.			
			5.00	59.96	299.80
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE			
		. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
			5.00	13.30	66.50
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.			
		. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			
			5.00	23.34	116.70
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA			
		. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
			8.00	169.13	1,353.04
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES			
		. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.			
			5.00	17.50	87.50
<b>TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>					<b>1,923.54</b>
<b>TOTAL .....</b>					<b>10,216.94</b>



## 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	2,696.03	26.39
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	1,631.85	15.97
3	SEÑALIZACIÓN .....	1,562.60	15.29
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	1,676.12	16.41
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	726.80	7.11
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....	1,923.54	18.83
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		10,216.94	
13.00 % Gastos generales.....		1,328.20	
6.00 % Beneficio industrial .....		613.02	
SUMA DE G.G. y B.I.		1,941.22	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.		12,158.16	
21.00 % I.V.A.....		2,553.21	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		14,711.37	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A.		14,711.37	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CATORCE MIL SETECIENTOS ONCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

El promotor

, a 13 de JUNIO de 2017.  
La dirección facultativa  
A Coruña, a 13 de Junio de 2019

Fdo: Segundo Filgueira Pazos



# ANEJO Nº22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS





Índice:

1. Introducción:.....3

2. Costes directos:.....3

    2.1. Mano de obra:.....3

    2.2. Maquinaria: .....4

    2.3. Materiales: .....4

3. Costes indirectos:.....5

4. Justificación de precios de las unidades de obra:.....5

APÉNDICE 1.- CUADRO DE MANO DE OBRA..... 8

APÉNDICE 2.- CUADRO DE MAQUINARIA..... 10

APÉNDICE 3.- CUADRO DE MATERIALES..... 12

APÉNDICE 4.- CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES..... 14

APÉNDICE 5.- CUADRO DE DESCOMPUESTOS..... 16

### 1. Introducción:

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo (B.O.E. de 28 de Mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Según se fija en el artículo 2 de la Orden de 12 de Junio de 1968, este anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual.

Para la obtención de precios unitarios se ha seguido el artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado, y las normas complementarias incluidas en las órdenes de 12 de Junio de 1968, 14 de Marzo de 1969 y 21 de Mayo de 1979.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de obra
- Maquinaria por hora de trabajo
- Materiales por unidad a pie de obra

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra. Quedan así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2.

### 2. Costes directos:

Se consideran costes directos:

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

#### 2.1. Mano de obra:

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado conforme al convenio colectivo de la provincia de la Coruña, para los años 2012-2016, publicado en el BOP 229 del Lunes 2 de diciembre de 2013.

La determinación de los costes por hora trabajada se consiguió mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

Coste de hora trabajada = Coste empresarial anual / nº de horas trabajadas

En la fórmula anterior el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, se han evaluado siguiendo el dispuesto por la O.M. del 21 de Mayo de 1979 para el cálculo de los costes horarios:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

Donde:

C: Coste horario del personal en euros/h

A: Base de cotización al régimen de Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.

B: Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias en Euros/h, que no están sujetas a cotización.

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2016, que según el convenio se establece en 1738 horas. También se obtiene de dicho convenio el número total de días de trabajo para el año 2016, ajustado a 217.25.



En el siguiente listado se incluyen los costes horarios para cada categoría profesional:

COSTES SALARIALES - A CORUÑA											
CONCEPTO	NIVELES										
	II Titulado Superior	III Titulado Medio	IV Titulado Medio	V Encargado General	VI Encargado	VII Capataz	VIII Oficial de 1ª	IX Oficial de 2ª	X Ayudante	XI Peón Especializado	XII Peón Ordinario
Salario Base	1825.89	1454.98	1391	1267.26	1080.44	960.33	940.11	919.28	919.28	919.28	899.28
Paga de Junio	1825.89	1454.98	1391	1267.26	1080.44	960.33	940.11	919.28	919.28	919.28	899.28
Paga de Navidad	1825.89	1454.98	1391	1267.26	1080.44	960.33	940.11	919.28	919.28	919.28	899.28
Coste anual	25,562.46	20,369.72	19,474.00	7,741.64	15,126.16	13,444.62	13,161.54	12,869.92	12,869.92	12,869.92	12,589.92
Horas de trabajo Convenio	1,736	1,736	1,736	1,736	1,736	1,736	1,736	1,736	1,736	1,736	1,736
Retrib. total de carácter salarial	14.72	11.73	11.22	10.22	8.71	7.74	7.58	7.41	7.41	7.41	7.25

COSTES HORARIO DE MANO DE OBRA - A CORUÑA							
NIVEL		A	1,4 x A	B			Coste horario (1,4xA) + B
				IV Plus Extrasalarial	V Dietas (día)	VI Total	
II	Titulado Superior	14,72	20,61	0,56	7,47	8,03	28,64
III	Titulado Medio	11,73	16,43	0,56	7,47	8,03	24,45
V	Encargado General	10,22	14,31	0,56	7,47	8,03	22,33
VI	Encargado	8,71	12,20	0,56	7,47	8,03	20,22
VII	Capataz	7,74	10,84	0,56	7,47	8,03	18,87
VIII	Oficial de 1ª	7,58	10,61	0,56	7,47	8,03	18,64
IX	Oficial de 2ª	7,41	10,38	0,56	7,47	8,03	18,40
X	Ayudante	7,41	10,38	0,56	7,47	8,03	18,40
XI	Peón Especializado	7,41	10,38	0,56	7,47	8,03	18,40
XII	Peón Ordinario	7,25	10,15	0,56	7,47	8,03	18,18

## 2.2. Maquinaria:

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido la publicación "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

$$C = \frac{C_d \cdot D \cdot V_t}{100} + \frac{C_K \cdot H \cdot V_r}{100} + MO + CC + CI$$

Siendo:

C: coste directo.

D: días disponibles de la maquinaria.

Cd: coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

Vt: valor de reposición de máquina en euros.

Ch: coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.

H: horas de funcionamiento de los días D.

MO: mano de obra durante los D días.

CC: consumo de carburante durante H horas.

CI: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que a pesar del aumento de coste, existirá una ganancia en aspectos técnicos.

## 2.3. Materiales:

Está formado por tres conceptos:

- Coste de materiales a pie de obra: Se trata del precio en fábrica o canon de cantera, incluidos posibles envases o impuestos.
- Coste de carga, descarga y transporte: Se establecen en función de la distancia, del medio de transporte y de las características y dimensiones del material.

- Costes por mermas, pérdidas o roturas debidas a su manipulación: Se estiman como porcentaje de su precio de adquisición, tomando valores comprendidos entre el 1% y el 5%.

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

### 3. Costes indirectos:

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (tópografo, ingeniero, encargado....).
- Costes imprevistos.

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_D$$

Donde:

P = precios de ejecución material en euros.

$$K = K1 + K2$$

CD = Costes directos

El primer sumando, K1, se calcula mediante la fórmula:

$$K = 100 \frac{C_I}{C_D}$$

Siendo:

- CI los costes indirectos.
- CD los costes directos.

Una orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K1 el valor de 5%. Si el valor obtenido para K1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos. La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

- K1 = 1% en obras terrestres.
- K2 = 2% en obras fluviales.
- K3 = 3% en obras marítimas.

El coeficiente K de costes indirectos será por tanto en este proyecto:

$$K = K1 + K2 = 5 + 1 = 6\%$$

### 4. Justificación de precios de las unidades de obra:

Se incluyen como apéndices a este anejo los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra empleadas en el proyecto, con indicación de los costes de mano de obra, maquinaria, materiales e indirecto, que componen el precio final de cada unidad.





# APÉNDICE 1: CUADRO DE MANO DE OBRA



LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
01.1.1	581.042 Hr	Peón ordinario	13.54	7,867.31
P001005	0.015 H.	ENCARGADO	12.53	0.19
P001010	0.060 H.	OFICIAL PRIMERA	12.27	0.74
P001019	3.000 H.	PEON ESPECIALIZADO	11.49	34.47
P001020	5.355 H.	PEON	11.22	60.08
U01AA006	4.035 Hr	Capataz	13.42	54.15
U01AA007	954.315 Hr	Oficial primera	14.59	13,923.45
U01AA008	112.000 h	OFICIAL SEGUNDA	18.40	2,060.80
U01AA009	599.604 Hr	Ayudante	13.86	8,310.51
U01AA010	852.306 Hr	Peón especializado	14.56	12,409.58
U01AA011	1,931.038 Hr	Peón suelto	14.41	27,826.26
U01FY630	222.375 h	OFICIAL PRIMERA ELECTRICISTA	18.64	4,145.06
U01FY635	222.375 h	AYUDANTE ELECTRICISTA	18.40	4,091.69
TOTAL .....				80,784.29



## APÉNDICE 2: CUADRO DE MAQUINARIA



LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P002040	0.038 H.	CARRO PERFORADOR SOBRE RUEDAS	18.93	0.71
P002066	0.038 H.	COMPRESOR MOVIL DE 12M3/min.	10.52	0.39
P002076	0.038 H.	DUMPER DE 8 M3	16.53	0.62
P002115	0.600 H.	HORMIGONERA DE 250 LITROS	3.25	1.95
P002145	0.015 H.	MARTILLO PICADOR	2.16	0.03
P002190	0.053 H.	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT.700L	37.26	1.96
U02AK001	915.009 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4.00	3,660.04
U02LA201	253.867 Hr	Hormigonera 250 l.	1.30	330.03
U37OE001	9.930 h	GRÚA AUTOMOVIL	20.07	199.30
U39AC006	11.693 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15.00	175.39
U39AC007	1.232 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32.00	39.42
U39AE001	1.232 Hr	Compactador tandem	24.00	29.56
U39AG001	3.571 Hr	Barredora nemát autropulsad	7.00	25.00
U39AG005	1.449 Hr	Barredora autopropulsada	14.00	20.29
U39AH003	14.000 Hr	Camión 5 tm	11.00	154.00
U39AH025	35.078 Hr	Camión bañera 200 cv	23.63	828.90
U39AH027	0.870 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36.00	31.30
U39AI008	1.232 Hr	Extendedora aglomerado	41.00	50.50
U39AI012	5.846 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40.18	234.91
U39AM005	1.449 Hr	Camión bituminador 130 cv	26.00	37.68
U39AM007	1.232 Hr	Cuba de riego de ligantes	30.00	36.95
U39AP001	3.571 Hr	Marcadora autopropulsada	6.40	22.86
U39BK205	1.232 Hr	Planta asfáltica en caliente	216.00	266.07
TOTAL .....				6,158.65





## APÉNDICE 3: CUADRO DE MATERIALES

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	
P003005	1.103 TM	ARENA<=4mm.	11.15	12.29						
P003051	2.205 TM	GRAVILLA RODADA 12/20 MM.	11.00	24.26						
P004010	0.300 TM	CEMEN.PUZ.CEM IV/A32.5/SR.SACO	94.87	28.46	U39TK001	1.000 Ud	Relé diferencial de 63 A	72.42	72.42	
P004390	0.195 M3	AGUA	0.36	0.07	U39TQ001	1.000 Ud	Pequeño material de conexión	35.50	35.50	
P006005	0.002 M3	MADERA PARA ENTIBACION.	125.01	0.19	U39TV001	26.000 u	LÁMPARA LED 70 W	125.00	3,250.00	
P010001	0.750 M3	CANON DE VERTEDERO PRODUCTOS NO PELIGROSOS	0.60	0.45	U39VA002	92.791 Kg	Pintura marca vial acrílica	2.00	185.58	
P010015	0.750 PP	DESGASTE MATERIAL PERFORACION	0.15	0.11	U39VF002	10.000 Ud	Sñ. peligro triáng. de 135 cm nivel 2	134.98	1,349.80	
P010020	0.120 UD	DETONADORES MICRORETARDO	0.96	0.12	U39VF061	5.000 Ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	149.66	748.30	
P010025	0.450 KG	DINAMITA GOMA TIPO 2E-C-26/200	4.03	1.81	U39VM003	52.500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7.51	394.28	
P010030	0.075 KG	NAGOLITA EN GRANO	1.38	0.10	U39VZ001	61.860 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	61.86	
P020008	6.000 UD	BANCO RUSTICO MADERA T.NORDICO	250.00	1,500.00						
P020056	3.000 UD	PAPELERA	150.00	450.00						
U04AA001	166.912 M3	Arena de río (0-5mm)	24.50	4,089.34						
U04AA101	354.767 Tm	Arena de río (0-5mm)	16.33	5,793.34						
U04AF150	526.719 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31.10	16,380.97						
U04CA001	179.067 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108.20	19,375.07						
U04CA003	3.604 t	CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R GRANEL	97.58	351.72						
U04MA310	1.900 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	58.56	111.26						
U04MA513	346.560 M3	Hormigón HM-20/P/30/IIla central	59.36	20,571.80						
U04PY001	64.691 M3	Agua	1.44	93.16						
U05DA001	13.000 u	BASE DE FAROLA 80x80x100 CM	105.76	1,374.88						
U05DA002	33.000 u	ARQUETA PREFAB. 80x80x125 CM	62.50	2,062.50						
U05DC015	45.000 u	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN	39.07	1,758.15						
U05DC020	226.000 u	PATE 16x33 CM D=2,5 MM	8.68	1,961.68						
U06GD010	1.700 kg	ACERO CORR.U. ELABOR. Y COLOCADO	0.65	1.11						
U10DA001	62.000 u	LADRILLO CERÁMICO 24x12x7	0.07	4.34						
U18GA020	1,474.010 M2	Baldosa granallada 40x40 cm.	25.32	37,321.93						
U30EK010	646.438 m	CONDUCTOR XLPE 1.8/3 DE 3x10 MM2 CU	1.20	775.73						
U30GA001	517.150 m	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 35 MM2	1.49	770.55						
U37CE005	1,035.160 MI	Bordillo hormigón recto 15x30	4.90	5,072.28						
U37CE210	517.580 MI	Bordillo madera de 10x30 cm	7.59	3,928.43						
U37HA005	34.000 u	REJILLA DE FUNDICIÓN	179.87	6,115.58						
U37SA221	170.000 m	Tubería E-C, clase R	6.83	1,161.10						
U37SE020	31.300 m	TUBERÍA UPVC 00 MM	13.06	408.78						
U37SE031	50.988 m	TUBERÍA UPVC 160 MM	22.88	1,166.59						
U37SE040	87.250 m	TUBERÍA UPVC 200 MM	28.43	2,480.52						
U37SE050	101.950 m	TUBERÍA UPVC 250 MM	34.17	3,483.63						
U37SE063	336.488 m	TUBERÍA UPVC 315 MM	36.50	12,281.79						
U37SE210	37.050 MI	Tubería PVC Serie KE 400 mm.	13.06	483.87						
U37SE302	646.438 m	TUBERÍA PVC CANALIZACIÓN D=90 MM	1.10	711.08						
U37UA035	181.000 u	ANILLO POZO H. D=100CM H=50CM	32.67	5,913.27						
U37UA051	45.000 u	CONO ASIMÉTRICO D=100 H=60	40.24	1,810.80						
U37VY100	13.000 u	COLUMNA DE 10 M	328.71	4,273.23						
U37VY101	13.000 u	SALIENTE DE 1 M	95.80	1,245.40						
U39CE002	672.336 M3	Zahorra artificial	14.00	9,412.70						
U39CQ002	68.837 T	Arido silíceo mezclas bitum.	9.60	660.84						
U39DA001	3.478 T	Betún asfáltico B 60/70	303.00	1,053.86						
U39DE003	0.290 Tm	Ligante emulsión ECL-1	165.00	47.82						
U39DE005	1.449 Tm	Ligante emulsión ECL-1	175.00	253.61						
U39TC001	1.000 Ud	Armario monobloque	584.83	584.83						
U39TE001	1.000 Ud	Contacto trifásico de 60 A	50.88	50.88						
U39TG001	1.000 Ud	Interruptor para mando manual	23.17	23.17						
U39TG002	1.000 Ud	Interruptor para mando 63 A	21.27	21.27						
U39TG003	1.000 Ud	Interruptor magnetoterm. 40 A	19.76	19.76						
U39TG004	1.000 Ud	Interruptor magnetoterm. 30 A	10.56	10.56						
					<b>TOTAL.....</b>					<b>183,588.72</b>



## APÉNDICE 4: CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO



Anejo Nº22: Justificación de precios

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01JF005		m3	MORTERO CEMENTO M-5			
U01AA011	1.600	Hr	Peón suelto	14.41	23.06	
U04AA001	1.100	M3	Arena de río (0-5mm)	24.50	26.95	
U04CA003	0.250	t	CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R GRANEL	97.58	24.40	
U04PY001	0.255	M3	Agua	1.44	0.37	
U06LA201	0.400	h	HORMIGONERA 250 L	1.71	0.68	
TOTAL PARTIDA.....					75.46	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
A01JF006		M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5			
M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2						
según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6)						
01.1.1	1.820	Hr	Peón ordinario	13.54	24.64	
U04CA001	0.250	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108.20	27.05	
U04AA101	0.660	Tm	Arena de río (0-5mm)	16.33	10.78	
01.1.2	0.255	M3	Agua	1.44	0.37	
A03LA005	0.400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1.79	0.72	
TOTAL PARTIDA.....					63.56	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
A01JF010		m3	MORTERO CEMENTO M-10			
U01AA011	1.600	Hr	Peón suelto	14.41	23.06	
U04CA003	0.300	t	CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R GRANEL	97.58	29.27	
U04AA001	1.000	M3	Arena de río (0-5mm)	24.50	24.50	
U04PY001	0.258	M3	Agua	1.44	0.37	
U06LA201	0.400	h	HORMIGONERA 250 L	1.71	0.68	
TOTAL PARTIDA.....					77.88	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
A02AA110		m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I ELAB. OBRA			
U01AA011	1.600	Hr	Peón suelto	14.41	23.06	
U04CA003	0.280	t	CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R GRANEL	97.58	27.32	
U04AA001	0.345	M3	Arena de río (0-5mm)	24.50	8.45	
U04AF150	1.320	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31.10	41.05	
U04PY001	0.175	M3	Agua	1.44	0.25	
U06LA201	0.500	h	HORMIGONERA 250 L	1.71	0.86	
TOTAL PARTIDA.....					100.99	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
A02AA510		M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra			






## APÉNDICE 5: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO



Anejo Nº22: Justificación de precios

U01AA011	0.001 Hr	Peón suelto	14.41	0.01
U39AM005	0.001 Hr	Camión bituminador 130 cv	26.00	0.03
U39AG005	0.001 Hr	Barredora autopropulsada	14.00	0.01
U39DE005	0.001 Tm	Ligante emulsión ECL-1	175.00	0.18

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS					

D01KA030	M2	FRES. CALZ. MACADAM ASFÁL. C/COM.			
M2.Fresado de calzada de macadam asfáltico, de 8 cm. de espesor, mediante compresor de 2000 l/min.,					
i/retirada					
U01AA011	0.350 Hr	Peón suelto	14.41	5.04	
U02AK001	0.300 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4.00	1.20	

Suma la partida .....	6.24
Costes indirectos.....	6.00%

TOTAL PARTIDA .....	6.61
---------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 PAVIMENTACIÓN

D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
m3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.					
D	0.005 Hr	Capataz	13.42	0.07	
U01AA011	0.050 Hr	Peón suelto	14.41	0.72	
U39CE002	1.150 M3	Zahorra artificial	14.00	16.10	
U39AI012	0.010 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40.18	0.40	
U39AH025	0.060 Hr	Camión bañera 200 cv	23.63	1.42	
U39AC006	0.020 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15.00	0.30	

Suma la partida .....	19.01
Costes indirectos.....	6.00%

TOTAL PARTIDA .....	20.15
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

D19FA030	M2	BALDOSA DE GRANITO GRANALLADA GRIS ALBA 40x40x6			
M2. Pavimento de baldosa de granito granallada gris alba 40x40x 6 cm., sobre cama de mortero de cemento					
y					
U01AA501	0.400 Hr	Cuadrilla A	35.22	14.09	
A02FA513	0.200 M3	HORM. HM-20/P/30/IIIa	59.36	11.87	
U04AA001	0.100 M3	Arena de río (0-5mm)	24.50	2.45	
A01JF006	0.100 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	63.56	6.36	
U18GA020	1.000 M2	Baldosa granallada 40x40 cm.	25.32	25.32	

Suma la partida .....	60.09
Costes indirectos.....	6.00%

TOTAL PARTIDA .....	63.70
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D38GG230	M2	EMULSIÓN ECL-1 IMPRIMACIÓN			
. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.					
D	0.001 Hr	Capataz	13.42	0.01	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

D38GJ310	M3	MB AC 16 surf 50/70 D12			
m3.Mezcla bituminosa en caliente AC16 surf 50/70 D12 (antiguamente conocida como tipo D-12), incluso					

betún y fi-					
D	0.017 Hr	Capataz	13.42	0.23	
U01AA007	0.083 Hr	Oficial primera	14.59	1.21	
U01AA010	0.067 Hr	Peón especializado	14.56	0.98	
U39CQ002	0.950 T	Arido silíceo mezclas bitum.	9.60	9.12	
U39DA001	0.048 T	Betún asfáltico B 60/70	303.00	14.54	
U39DE003	0.004 Tm	Ligante emulsión ECL-1	165.00	0.66	
U39BK205	0.017 Hr	Planta asfáltica en caliente	216.00	3.67	
U39AI008	0.017 Hr	Extendidora aglomerado	41.00	0.70	
U39AE001	0.017 Hr	Compactador tandem	24.00	0.41	
U39AC007	0.017 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32.00	0.54	
U39AM007	0.017 Hr	Cuba de riego de ligantes	30.00	0.51	
U39AH027	0.012 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36.00	0.43	

Suma la partida .....	33.00
Costes indirectos.....	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	34.98
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D36CE205	MI	BORDILLO MADERA. 10X30CM			
Ml. Bordillo de madera de 10x30 cm., sobre cama de arena de 2cm. de espesor, incluso excavación					
necesaria,					
		colocado.			
U01AA010	0.320 Hr	Peón especializado	14.56	4.66	
A01JF006	0.001 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	63.56	0.06	
U37CE210	1.000 MI	Bordillo madera de 10x30 cm	7.59	7.59	
A02AA510	0.040 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118.10	4.72	

Suma la partida .....	17.03
Costes indirectos.....	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	18.05
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

D98IKJ89	MI	BORDILLO HORM.RECTO 10x30 CM.			
Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 10x30 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm.					

de					
U01AA010	0.229 Hr	Peón especializado	14.56	3.33	
A01JF006	0.001 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	63.56	0.06	
U37CE005	1.000 MI	Bordillo hormigón recto 15x30	4.90	4.90	
A02FA513	0.050 M3	HORM. HM-20/P/30/IIIa	59.36	2.97	
00.2.2	0.111 %	Costes indirectos...(s/total)	6.00	0.67	



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº22: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suma la partida .....		11.93
			Costes indirectos.....	6.00%	0.72
			TOTAL PARTIDA .....		12.65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
CAPÍTULO 03 RED DE DRENAJE					
D36PV110	m	TUBERÍA UPVC 110 mm.			
		Ml. Tubería de UPVC para saneamiento de 100 mm., incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación,			
		cama			
		de HM-20/P/20/I de10 cm., colocación de la tubería, relleno HM-20/P/20/I de 30 cm, relleno con tierra			
procedente					
U01AA007	0.200 Hr	Oficial primera	14.59	2.92	
U01AA010	0.400 Hr	Peón especializado	14.56	5.82	
A02AA510	0.200 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118.10	23.62	
U37SE020	1.250 m	TUBERÍA UPVC 00 MM	13.06	16.33	
			Suma la partida .....		48.69
			Costes indirectos.....	6.00%	2.92
			TOTAL PARTIDA .....		51.61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
D36PV160	m	TUBERIA UPVC 160 mm.			
		Ml. Tubería de UPVC para saneamiento de 160 mm., incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación,			
		cama			
		de HM-20/P/20/I de10 cm., colocación de la tubería, relleno HM-20/P/20/I de 41,5 cm, relleno con tierra			
procedente					
U01AA007	0.250 Hr	Oficial primera	14.59	3.65	
U01AA010	0.250 Hr	Peón especializado	14.56	3.64	
A02AA510	0.500 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118.10	59.05	
U37SE031	1.250 m	TUBERÍA UPVC 160 MM	22.88	28.60	
			Suma la partida .....		94.94
			Costes indirectos.....	6.00%	5.70
			TOTAL PARTIDA .....		100.64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D36PV200	m	TUBERÍA UPVC 200 mm.			
		Ml. Tubería de UPVC para saneamiento de 200 mm., incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación,			
		cama			
		de HM-20/P/20/I de10 cm., colocación de la tubería, relleno HM-20/P/20/I de 50 cm, relleno con tierra			
procedente					
U01AA007	0.250 Hr	Oficial primera	14.59	3.65	
U01AA010	0.250 Hr	Peón especializado	14.56	3.64	
A02AA510	0.600 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118.10	70.86	
U37SE040	1.250 m	TUBERÍA UPVC 200 MM	28.43	35.54	
			Suma la partida .....		113.69
			Costes indirectos.....	6.00%	6.82
			TOTAL PARTIDA .....		120.51

					Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>D36PV250</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA UPVC 250 mm.</b>			
		Ml. Tubería de UPVC para saneamiento de 250 mm., incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación,			
		cama			
		de HM-20/P/20/I de10 cm., colocación de la tubería, relleno HM-20/P/20/I de 60 cm, relleno con tierra			
procedente					
U01AA007	0.300 Hr	Oficial primera	14.59	4.38	
U01AA010	0.300 Hr	Peón especializado	14.56	4.37	
A02AA510	0.700 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118.10	82.67	
U37SE050	1.250 m	TUBERÍA UPVC 250 MM	34.17	42.71	
		Suma la partida .....			134.13
		Costes indirectos.....	6.00%		8.05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>142.18</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS			
<b>D36PV315</b>	<b>m</b>	<b>TUBERIA UPVC 315 mm.</b>			
		Ml. Tubería de UPVC para saneamiento de 315 mm., incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación,			
		cama			
		de HM-20/P/20/I de10 cm., colocación de la tubería, relleno HM-20/P/20/I de 73 cm, relleno con tierra			
procedente					
		de excavación, totalmente colocada.			
U01AA007	0.300 Hr	Oficial primera	14.59	4.38	
U01AA010	0.300 Hr	Peón especializado	14.56	4.37	
A02AA510	0.900 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118.10	106.29	
U37SE063	1.250 m	TUBERÍA UPVC 315 MM	36.50	45.63	
		Suma la partida .....			160.67
		Costes indirectos.....	6.00%		9.64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>170.31</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>D36PV400</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA UPVC 400 mm.</b>			
		Ml. Tubería de PVC para evacuación y desagüe en canalizaciones subterráneas SAENGER serie KE de 400 mm.			
		de diámetro y 6.1 mm. de espesor, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre solera de hormigón			
U01AA007	0.310 Hr	Oficial primera	14.59	4.52	
U01AA010	0.310 Hr	Peón especializado	14.56	4.51	
U37SE210	1.000 MI	Tubería PVC Serie KE 400 mm.	13.06	13.06	
A02AA510	0.033 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118.10	3.90	
		Suma la partida .....			25.99
		Costes indirectos.....	6.00%		1.56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27.55</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
<b>D36PVPZ</b>	<b>u</b>	<b>POZO REGISTRO D=100 H&lt; 2 m.</b>			
		Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. y			
una al-					
U01AA502	2.500 h	CUADRILLA B	34.35	85.88	
U37UA035	4.000 u	ANILLO POZO H. D=100CM H=50CM	32.67	130.68	



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO



Anejo Nº22: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U37UA051	1.000 u	CONO ASIMÉTRICO D=100 H=60	40.24	40.24	
U05DC020	5.000 u	PATE 16x33 CM D=2,5 MM	8.68	43.40	
U05DC015	1.000 u	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN	39.07	39.07	
A01JF005	0.020 m3	MORTERO CEMENTO M-5	75.46	1.51	
U37OE001	0.220 h	GRÚA AUTOMOVIL	20.07	4.42	

Suma la partida ..... 345.20  
Costes indirectos..... 6.00% 20.71

TOTAL PARTIDA ..... 365.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS  
**D36PVSUM** u **SUMIDERO DE CALZADA 40X60 CM.**

Ud. Sumidero de calzada de 40x60cm. de hormigón HM-20/P/20/I para desagüe de pluviales, incluso

conexión a					
U01AA007	2.000 Hr	Oficial primera	14.59	29.18	
U01AA010	4.000 Hr	Peón especializado	14.56	58.24	
U37HA005	1.000 u	REJILLA DE FUNDICIÓN	179.87	179.87	
U37SA221	5.000 m	Tubería E-C, clase R	6.83	34.15	
A02AA110	0.162 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I ELAB. OBRA	100.99	16.36	
A01JF005	0.050 m3	MORTERO CEMENTO M-5	75.46	3.77	

Suma la partida ..... 321.57  
Costes indirectos..... 6.00% 19.29

TOTAL PARTIDA ..... 340.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 RED DE ALUMBRADO

D38ILCM	Ud	CENTRO MANDO PROTECCION			
		Ud. Centro de mando, medida y protección, colocado			
U01AA501	10.000 Hr	Cuadrilla A	35.22	352.20	
U39TC001	1.000 Ud	Armario monobloque	584.83	584.83	
U39TE001	1.000 Ud	Contacto trifásico de 60 A	50.88	50.88	
U39TG001	1.000 Ud	Interruptor para mando manual	23.17	23.17	
U39TG002	1.000 Ud	Interruptor para mando 63 A	21.27	21.27	
U39TG003	1.000 Ud	Interruptor magnetoterm. 40 A	19.76	19.76	
U39TG004	1.000 Ud	Interruptor magnetoterm. 30 A	10.56	10.56	
U39TQ001	1.000 Ud	Pequeño material de conexión	35.50	35.50	
U39TK001	1.000 Ud	Relé diferencial de 63 A	72.42	72.42	

Suma la partida ..... 1,170.59  
Costes indirectos..... 6.00% 70.24

TOTAL PARTIDA ..... 1,240.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D38ILCA	m	CANALIZACIÓN ALUMBR			
		Ml. Canalización para red de alumbrado con un tubo de PVC de D=90 mm., con alambre guía, según norma de			
		Compañía, sin incluir cables, incluso cama de arena de 10 cm., rasanteo de la misma, colocación de la			
tubería,					
U01AA007	0.088 Hr	Oficial primera	14.59	1.28	
U01AA011	0.088 Hr	Peón suelto	14.41	1.27	
U37SE302	1.250 m	TUBERÍA PVC CANALIZACIÓN D=90 MM	1.10	1.38	

U04AA001	0.025 M3	Arena de río (0-5mm)	24.50	0.61	
----------	----------	----------------------	-------	------	--

Suma la partida ..... 4.54  
Costes indirectos..... 6.00% 0.27

TOTAL PARTIDA..... 4.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS  
**D38ILZAP** u **ZAPATA COLUMNA 10 M**

Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 80x80x100cm. colocada sobre solera de HM-20/P/20/I.

U01AA007	1.500 Hr	Oficial primera	14.59	21.89	
U01AA010	1.500 Hr	Peón especializado	14.56	21.84	
U05DA001	1.000 u	BASE DE FAROLA 80x80x100 CM	105.76	105.76	
A02AA110	0.105 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I ELAB. OBRA	100.99	10.60	

Suma la partida ..... 160.09  
Costes indirectos..... 6.00% 9.61

TOTAL PARTIDA..... 169.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

**D38ILAR** u **ARQUETA PREFABRIC.100X100X60cm**

Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 100x100x60cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2.

U01AA007	1.500 Hr	Oficial primera	14.59	21.89	
U01AA010	1.500 Hr	Peón especializado	14.56	21.84	
U05DA002	1.000 u	ARQUETA PREFAB. 80x80x125 CM	62.50	62.50	
A02AA110	0.105 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I ELAB. OBRA	100.99	10.60	

Suma la partida ..... 116.83  
Costes indirectos..... 6.00% 7.01

TOTAL PARTIDA..... 123.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D38ILTT	m	TOMA A TIERRA			
		Ml. Toma de tierra, con cable de cobre desnudo trenzado de 1x35 mm2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2			
		m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica.			
U01FY630	0.180 h	OFICIAL PRIMERA ELECTRICISTA	18.64	3.36	
U01FY635	0.180 h	AYUDANTE ELECTRICISTA	18.40	3.31	
U30GA001	1.000 m	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 35 MM2	1.49	1.49	
U30GA010	1.000 u	PICA DE TIERRA 2000/14,3 I/BRI	8.00	8.00	

Suma la partida ..... 16.16  
Costes indirectos..... 6.00% 0.97

TOTAL PARTIDA..... 17.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS  
**D38ILLR** m **LIN.REPARTIDORA (SUB.) 3x10**

Ml. Conductor eléctrico, aislamiento de XLPE 1.8/3, 3x10 mm2 de conductor de cobre, incluido tendido del

conduc-					
U01FY630	0.250 h	OFICIAL PRIMERA ELECTRICISTA	18.64	4.66	
U01FY635	0.250 h	AYUDANTE ELECTRICISTA	18.40	4.60	





PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO



Anejo Nº22: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U30EK010	1.250 m	CONDUCTOR XLPE 1.8/3 DE 3x10 MM2 CU	1.20	1.50	
Suma la partida .....					10.76
Costes indirectos.....					6.00% 0.65
TOTAL PARTIDA .....					11.41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
D38ILCL	u	COLUMNA 6 M. CON BRAZOS 0.8 M.			
Ud. Suministro y montaje de columna FILIA para HESTIA, troncocónica, de 6,00 m. de altura, con dos brazos de 0.8 m., fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente					
se-					
U01AA007	0.250 Hr	Oficial primera	14.59	3.65	
U01AA011	0.250 Hr	Peón suelto	14.41	3.60	
U37VY100	1.000 u	COLUMNA DE 10 M	328.71	328.71	
U37VY101	1.000 u	SALIENTE DE 1 M	95.80	95.80	
U39AH003	0.500 Hr	Camión 5 tm	11.00	5.50	
Suma la partida .....					437.26
Costes indirectos.....					6.00% 26.24
TOTAL PARTIDA .....					463.50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
D38ILLAP	u	LAMPARA LED 70W			
Ud. Lámpara 70 WLED, colocada.					
U01AA007	0.250 Hr	Oficial primera	14.59	3.65	
U01AA011	0.250 Hr	Peón suelto	14.41	3.60	
U39TV001	1.000 u	LÁMPARA LED 70 W	125.00	125.00	
Suma la partida .....					132.25
Costes indirectos.....					6.00% 7.94
TOTAL PARTIDA .....					140.19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
D38ILCG	u	CONEXION RED GENERAL			
Ud. Punto de toma de 51x51x80cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20/P/20/I. y tapa de hormi- gón armado, excavación, relleno posterior del trasdós.					
U01AA007	3.500 Hr	Oficial primera	14.59	51.07	
U01AA010	7.000 Hr	Peón especializado	14.56	101.92	
A02AA110	0.120 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I ELAB. OBRA	100.99	12.12	
A01JF005	0.100 m3	MORTERO CEMENTO M-5	75.46	7.55	
A01JF010	0.004 m3	MORTERO CEMENTO M-10	77.88	0.31	
U06GD010	1.700 kg	ACERO CORRU. ELABOR. Y COLOCADO	0.65	1.11	
U10DA001	62.000 u	LADRILLO CERÁMICO 24x12x7	0.07	4.34	
Suma la partida .....					178.42
Costes indirectos.....					6.00% 10.71

TOTAL PARTIDA..... 189.13  
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 MOBILIARIO URBANO  
E073034 UD BANCO RUSTICO MADERA  
ud.BANCO RUSTICO DE MADERA TIPO SIEDI CON RESPALDO INCLUSO ANCLAJE AL TERRENO CON

HOR-				
E003050	0.100 M3	EXCAV.ZANJAS,POZOS Y CIMIENT.EN TTT.	5.74	0.57
E001205	0.100 M/3	HORMIGON HM-20-P/20/I.	57.03	5.70
P020008	1.000 UD	BANCO RUSTICO MADERA T.NORDICO	250.00	250.00
P001020	0.500 H.	PEON	11.22	5.61
P001019	0.500 H.	PEON ESPECIALIZADO	11.49	5.75
Suma la partida .....				267.63
Costes indirectos.....			6.00%	16.06

TOTAL PARTIDA..... 283.69  
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E073009	UD	PAPELERA . DE MADERA		
UD. PAPELERA DE MADERA DE PINO TIPO SALOU- PA641, 0.7M DE ALTURA. INCLUSO				
TRATAMIENTO				
E003050	0.300 M3	EXCAV.ZANJAS,POZOS Y CIMIENT.EN TTT.	5.74	1.72
E001205	0.300 M/3	HORMIGON HM-20-P/20/I.	57.03	17.11
P020056	1.000 UD	PAPELERA	150.00	150.00
P001020	0.200 H.	PEON	11.22	2.24

Suma la partida ..... 171.07  
Costes indirectos..... 6.00% 10.26

TOTAL PARTIDA..... 181.33  
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN  
SUBCAPÍTULO 06.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

D38ID142	Ud	SEÑAL TRIANGULAR		
. Señal reflectante triangular de 135 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje,				
total-				
U01AA006	0.200 Hr	Capataz	13.42	2.68
U01AA011	1.200 Hr	Peón suelto	14.41	17.29
U39AH003	0.500 Hr	Camión 5 tm	11.00	5.50
U39VF002	1.000 Ud	Sñ. peligro triáng. de 135 cm nivel 2	134.98	134.98
U39VM003	3.500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7.51	26.29
U04MA310	0.125 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	58.56	7.32

Suma la partida ..... 194.06  
Costes indirectos..... 6.00% 11.64

TOTAL PARTIDA..... 205.70  
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

Anejo Nº22: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>D38ID162</b>	<b>Ud</b>	<b>SEÑAL CIRCULAR</b>			
		. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje,			
totalmente					
U01AA006	0.200 Hr	Capataz	13.42	2.68	
U01AA011	1.200 Hr	Peón suelto	14.41	17.29	
U39AH003	0.500 Hr	Camión 5 tm	11.00	5.50	
U39VF061	1.000 Ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	149.66	149.66	
U39VM003	3.500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7.51	26.29	
U04MA310	0.130 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	58.56	7.61	

Suma la partida ..... 209.03  
Costes indirectos..... 6.00% 12.54

**TOTAL PARTIDA ..... 221.57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 06.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

<b>D38IA030</b>	<b>MI</b>	<b>MARCA VIAL 10 CM.</b>			
		. Marca vial reflexiva de 10 cm., con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U01AA006	0.001 Hr	Capataz	13.42	0.01	
U01AA007	0.001 Hr	Oficial primera	14.59	0.01	
U01AA011	0.002 Hr	Peón suelto	14.41	0.03	
U39VA002	0.072 Kg	Pintura marca vial acrílica	2.00	0.14	
U39VZ001	0.048 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	0.05	
U39AG001	0.001 Hr	Barredora nemát autropopulsad	7.00	0.01	
U39AP001	0.001 Hr	Marcadora autopropulsada	6.40	0.01	

Suma la partida ..... 0.26  
Costes indirectos..... 6.00% 0.02

**TOTAL PARTIDA ..... 0.28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>D45KDJFÑ</b>	<b>M2</b>	<b>SUPERFICIE REALMENTE PINTADA</b>			
		M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
01.2.1	0.049 Hr	Capataz	14.80	0.73	
U01AA007	0.100 Hr	Oficial primera	14.59	1.46	
01.1.1	0.400 Hr	Peón ordinario	13.54	5.42	
U39VA002	0.720 Kg	Pintura marca vial acrílica	2.00	1.44	
U39VZ001	0.480 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	0.48	
U39AG001	0.100 Hr	Barredora nemát autropopulsad	7.00	0.70	
U39AP001	0.100 Hr	Marcadora autopropulsada	6.40	0.64	

Suma la partida ..... 10.87  
Costes indirectos..... 6.00% 0.65

**TOTAL PARTIDA ..... 11.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>D36PVPV</b>	<b>u</b>	<b>PUNTO DE VERTIDO D=100 H=2 m.</b>			
		Ud. Punto de vertido con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. y			

una al-					
U01AA502	2.000 h	CUADRILLA B	34.35	68.70	
U37UA035	5.000 u	ANILLO POZO H. D=100CM H=50CM	32.67	163.35	
U37UA051	1.000 u	CONO ASIMÉTRICO D=100 H=60	40.24	40.24	
U05DC020	6.000 u	PATE 16x33 CM D=2,5 MM	8.68	52.08	
U05DC015	1.000 u	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN	39.07	39.07	
A01JF005	0.020 m3	MORTERO CEMENTO M-5	75.46	1.51	
U37OE001	0.250 h	GRÚA AUTOMOVIL	20.07	5.02	

Suma la partida ..... 369.97  
Costes indirectos..... 6.00% 22.20

**TOTAL PARTIDA..... 392.17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>07.1</b>	<b>Ud</b>	<b>P.A. SEGURIDAD Y SALUD</b>			
		Ud. Partida alzada para Seguridad y Salud desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspondiente.			

Sin descomposición 10,216.94  
Costes indirectos..... 6.00% 613.02

**TOTAL PARTIDA..... 10,829.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>09.1.</b>	<b>Ud</b>	<b>P.A. GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
		Ud. Partida alzada para Gestión de Residuos desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspondiente.			

Sin descomposición 5,331.76  
Costes indirectos..... 6.00% 319.91

**TOTAL PARTIDA..... 5,651.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 10 OTROS**

<b>10.1.</b>	<b>PA</b>	<b>LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DELAS OBRAS</b>			
		PA. Partida alzada de abono íntegro por la limpieza y terminación de las obras.			
		Sin descomposición 8,000.00			
		Costes indirectos..... 6.00% 480.00			

**TOTAL PARTIDA..... 8,480.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS



# ANEJO Nº23: PLAN DE OBRA



Índice:

1. Introducción: ..... 2

2. Plan de obra: ..... 2

3. Diagrama de Gantt: ..... 2





## 1. Introducción:

En el presente anejo se presentará el plan de obra propuesto, indicándose las previsiones de desarrollo de los diferentes trabajos, así como la inversión mensual necesaria.

Para elaborar este plan de obra se ha tenido en cuenta el orden lógico de los trabajos, así como el tiempo necesario para su ejecución.

El programa de trabajos propuesto tiene carácter meramente indicativo, no resulta vinculante para el Contratista. Éste puede presentar en cualquier caso su programa de trabajos que se adapte con mayor precisión a los métodos constructivos a emplear y a la maquinaria y medios auxiliares de los que disponga para la ejecución de las obras.

Se cumple de este modo con lo dispuesto en el apartado e) del artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, el cual establece que "los programas de obras deberán comprender un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste."

## 2. Plan de obra:

El plazo estimado para completar los trabajos es de SIETE MESES (7) meses, plazo que, como se ha explicado anteriormente, es orientativo.

## 3. Diagrama de Gantt:

Resulta de especial importancia la identificación de las tareas críticas, como pueden ser el fresado, la extensión de mezclas bituminosas en caliente, la extensión del microaglomerado en frío y la señalización horizontal. Dichas tareas condicionan la ejecución de otras.

Para la ejecución correcta de las obras será necesario cortar todo el tramo, haciendo que las entradas y salidas a la playa de beluso sean la Rúa Cuesta de Figueiron y la carretera de la Roiba. Debido a que en invierno la afluencia de la zona es mínima comparada con verano, haremos coincidir estos siete meses con los periodos de menos afluencia de personas.

En primer lugar se realizarán las operaciones de fresado de la explanada y demolición de los bordillos, Un mes después del comienzo de dichas demoliciones se podrá empezar a ejecutar la acera bici, empezando primero por la colocación de nuevas aceras, que comienza por la instalación de la red de drenaje (duración aproximada 1 mes) y justo después la instalación de la red eléctrica (duración aproximada de 1 meses), y acto seguido se procede a la implantación

de las aceras en sí, con la colocación de los bordillos, y a continuación el hormigón y las baldosas (duración aproximada de las operaciones de 6 meses), a su vez se procederá a la pavimentación de todo el carril.

Tras la pavimentación se podrá comenzar con la señalización horizontal de los tramos ya finalizados (duración aproximada de 1 meses).

Al mismo tiempo que se van ejecutando las nuevas aceras se procede a la ejecución de las partidas de mobiliario urbano y jardinería.

Finalmente se colocará la señalización vertical y horizontal.

En la siguiente página se incluye el diagrama de Gantt de la obra.



PROYECTO DE FIN DE GRADO INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
SENDA LITORAL UNIENDO LA PLAYA DE LA BANDA DEL RIO Y LA PLAYA DE BELUSO

ACTIVIDAD	IMPORTE	% P.E.M	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
TRABAJOS PREVIOS	20.160,70	6,38%	2.520,09	2.520,09	2.520,09	2.520,09	2.520,09	2.520,09	2.520,09	2.520,09				
PAVIMENTACIÓN	131.008,99	41,43%			13.100,90	13.100,90	13.100,90	13.100,90	13.100,90	13.100,90	13.100,90	13.100,90	13.100,90	13.100,90
RED DE DRENAJE	100.353,15	31,74%	50.176,58	50.176,58										
RED DE ALUMBRADO	34.640,15	10,96%		11.546,72	11.546,72	11.546,72								
MOBILIARIO URBANO	2.246,17	0,71%											2.246,17	
SEÑALIZACIÓN	3.746,84	1,19%												3.746,84
SEGURIDAD Y SALUD	10.216,94	3,23%	851,41	851,41	851,41	851,41	851,41	851,41	851,41	851,41	851,41	851,41	851,41	851,41
GESTIÓN DE RESIDUOS	5.331,76	1,69%	444,31	444,31	444,31	444,31	444,31	444,31	444,31	444,31	444,31	444,31	444,31	444,31
OTROS	8.480,00	2,68%												8.480,00

TOTAL P.E.M	316.184,69
-------------	------------

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	ES 10	MES 11	MES 12
VALORACIÓN MENSUAL EJECUCIÓN MATERIAL	53.992,39	65.539,11	28.463,43	28.463,43	16.916,71	16.916,71	16.916,71	16.916,71	14.396,62	14.396,62	16.642,79	26.623,46
VALORACIÓN ACUMULADA EJECUCIÓN MATERIAL	53.992,39	119.531,5	147.994,93	176.458,36	193.375,07	210.29,78	227.208,49	244.125,2	258.521,82	272.918,44	289.561.23	316.184,69
% MENSUAL	17,08	20,73	9,00	9,00	5,35	5,35	5,35	5,35	4,55	4,55	5,26	8,42
% ACUMULADO	17,08	37,81	46,81	55,81	61,16	66,51	71,86	77,21	81,76	86,31	91,57	100



# ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



Índice:

1. Introducción:.....3

2. Normativa vigente:.....3

3. Clasificación: .....3

    3.1. Grupos y subgrupos según la normativa: .....3

    3.2. Análisis de los apartados del presupuesto y clasificación: .....5

        3.2.1. Grupo y subgrupo:.....5

        3.2.2. Categoría:.....5

4. Clasificación final:.....5



## 1. Introducción:

El presente anejo nace con el objeto de realizar la clasificación exigible al contratista según el tipo de obra de este proyecto, y según la legislación vigente para garantizar un correcto desarrollo de la misma.

La clasificación propuesta en este anejo tiene carácter orientativo, esto es, no es vinculante.

Por ello se deberá realizar una clasificación exigible en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.

## 2. Normativa vigente:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (modificado en el punto expuesto a continuación por la Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público, en su disposición final tercera).

Esta clasificación se hará de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 65 de dicho documento, que lleva por nombre “Exigencia de clasificación”, el cual en su primer apartado establece lo siguiente:

*“Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.”*

Dado que el valor estimado de las obras del presente proyecto es superior a 500.000 €, se realizará una adecuada clasificación del contratista.

Para dar cumplimiento a dicho apartado, la disposición transitoria cuarta del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público nos remite al artículo 25 del siguiente texto:

Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## 3. Clasificación:

La clasificación del contratista está compuesta por los siguientes factores:

- Grupo (indicado mediante una letra mayúscula)
- Subgrupo (indicado mediante un número)

Categoría (indicado mediante una letra minúscula en función de la anualidad)

### 3.1. Grupos y subgrupos según la normativa:

En el artículo 25 del Real Decreto 1098/2001 quedan definidos los grupos y subgrupos posibles para los contratistas de obras, que son los siguientes:

GRUPO A	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES
Subgrupo 1	Desmontes y vaciados
Subgrupo 2	Explanaciones
Subgrupo 3	Canteras
Subgrupo 4	Pozos y galerías
Subgrupo 5	Túneles

GRUPO B	PUENTES, VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS
Subgrupo 1	De fábrica u hormigón en masa
Subgrupo 2	De hormigón armado
Subgrupo 3	De hormigón pretensado
Subgrupo 4	Metálicos

GRUPO C	EDIFICACIONES
Subgrupo 1	Demoliciones
Subgrupo 2	Estructuras de fábrica u hormigón
Subgrupo 3	Estructuras metálicas
Subgrupo 4	Albaliñería, revocos y revestidos
Subgrupo 5	Cantería y marmolería
Subgrupo 6	Pavimentos, solados y alicatados
Subgrupo 7	Aislamientos e impermeabilizaciones
Subgrupo 8	Carpintería de madera
Subgrupo 9	Carpintería metálica



GRUPO D	FERROCARRILES
Subgrupo 1	Tendido de vías
Subgrupo 2	Elevados sobre carril o cable
Subgrupo 3	Señalizaciones y enclavamientos
Subgrupo 4	Electrificación de ferrocarriles
Subgrupo 5	Obras de ferrocarriles sin cualificación específica

GRUPO E	HIDRÁULICAS
Subgrupo 1	Abastecimientos y saneamientos
Subgrupo 2	Presas
Subgrupo 3	Canales
Subgrupo 4	Acequias y desagües
Subgrupo 5	Defensas de márgenes y encauzamientos
Subgrupo 6	Conducciones con tubería de presión de gran diámetro
Subgrupo 7	Obras hidráulicas sin cualificación específica

GRUPO F	MARÍTIMAS
Subgrupo 1	Dragados
Subgrupo 2	Escolleras
Subgrupo 3	Con bloques de hormigón
Subgrupo 4	Con cajones de hormigón armado
Subgrupo 5	Con pilotes y tablestacas
Subgrupo 6	Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas
Subgrupo 7	Obras marítimas sin cualificación específica
Subgrupo 8	Emisarios submarinos

GRUPO G	VIALES Y PISTAS
Subgrupo 1	Autopistas, autovías
Subgrupo 2	Pistas de aterrizaje
Subgrupo 3	Con firmes de hormigón hidráulico
Subgrupo 4	Con firmes de mezclas bituminosas
Subgrupo 5	Señalizaciones y balizamientos viales
Subgrupo 6	Obras viales sin cualificación específica

GRUPO H	TRANSPORTE DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS
Subgrupo 1	Oleoductos
Subgrupo 2	Gaseoductos

GRUPO I	INSTALACIONES ELÉCTRICAS
Subgrupo 1	Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
Subgrupo 2	Centrales de producción de energía
Subgrupo 3	Líneas eléctricas de transporte
Subgrupo 4	Subestaciones
Subgrupo 5	Centros de transformación y distribución en alta tensión
Subgrupo 6	Distribución en baja tensión
Subgrupo 7	Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
Subgrupo 8	Instalaciones electrónicas
Subgrupo 9	Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

GRUPO J	INSTALACIONES MECÁNICAS
Subgrupo 1	Elevadoras o transportadoras
Subgrupo 2	De ventilación, calefacción y climatización
Subgrupo 3	Frigoríficas
Subgrupo 4	De fontanería y sanitarias
Subgrupo 5	Instalaciones mecánicas sin cualificación específica



GRUPO K	ESPECIALES
Subgrupo 1	Cimentaciones especiales
Subgrupo 2	Sondeos, inyecciones y pilotajes
Subgrupo 3	Tablestacados
Subgrupo 4	Pinturas y metalizaciones
Subgrupo 5	Ornamentaciones y decoraciones
Subgrupo 6	Jardinería y plantaciones
Subgrupo 7	Restauración de bienes inmuebles históricoartísticos
Subgrupo 8	Estaciones de tratamiento de aguas
Subgrupo 9	Instalaciones contra incendios

### 3.2. Análisis de los apartados del presupuesto y clasificación:

#### 3.2.1. Grupo y subgrupo:

El artículo 36 del Real Decreto 1098/2001 establece que si una obra presenta singularidades no normales o generales a las de su clase y, sin embargo, sí sean asimilables a tipos de obra diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos, siempre que el número de subgrupos exigibles (salvo casos excepcionales) no sea superior a cuatro.

Además, el importe de la obra parcial que esté motivando la exigencia de clasificación en el subgrupo que corresponda deberá ser superior al 20 % del precio total del contrato, en circunstancias normales.

En este proyecto, las partes de la obra y su peso en tanto por ciento sobre el presupuesto total es el siguiente:

TRABAJOS PREVIOS	6.38%
PAVIMENTACIÓN	41.43%
RED DE DRENAJE	31.74%
RED DE ALUMBRADO	10.96%
MOBILIARIO URBANO	0.71%
SEÑALIZACIÓN	1.19%
SEGURIDAD Y SALUD	3.23%
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.69%
OTROS	2.68%

Como vemos, la parte de mayor porcentaje es el capítulo “Pavimentación”, además vemos que supera el 20%.

Por ello se clasifica dentro del grupo G) “Viales y pistas”, subgrupo 6) “Obras viales sin cualificación específica”.

#### 3.2.2. Categoría:

Las categorías de los contratos de obras quedan recogidas en el artículo 26 del mismo Real Decreto, y son las que se exponen a continuación:

Categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.

Categoría b) cuando la anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los

120.000 euros. Categoría c) cuando la anualidad media exceda de 120.000 euros y no

sobrepase los 360.000 euros. Categoría d) cuando la anualidad media exceda de 360.000

euros y no sobrepase los 840.000 euros.

Categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.

Categoría f) cuando la anualidad media exceda de 2.400.000 euros.

Según el artículo 36 del citado Real Decreto en su apartado 6 expone que: *Cuando solo se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el cociente resultante.*

En nuestro caso se obtiene una anualidad media de 316.184,68€, por lo que la categoría exigida será la categoría c)

### 4. Clasificación final:

Con todo lo anteriormente mostrado, podemos establecer la clasificación del contratista definitiva:

PARTE	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
Firmes y pavimentos	G	6	c



# ANEJO Nº25: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS





Índice:

1. Introducción:.....3

2. Normativa aplicable: .....3

3. Justificación de la necesidad de revisión de precios:.....3

4. Fórmula de revisión de precios:.....3

### 1. Introducción:

Este anejo tiene como objeto justificar, apoyándose en la legislación vigente, la necesidad de establecer o no una fórmula de revisión de precios para este proyecto.

### 2. Normativa aplicable:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En concreto, aparecen dos anexos de interés para esta materia:

- Anexo I: Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios.
- Anexo II: Relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento

Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas.

### 3. Justificación de la necesidad de revisión de precios:

En el Capítulo II “Revisión de precios en los contratos de las administraciones públicas” del Título III “Objeto, precio y cuantía del contrato” del Libro I “Configuración general de la contratación del sector público y elementos estructurales de los contratos” del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público figura el siguiente artículo.

Artículo 89. Procedencia y límites.

1. La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar una vez transcurrido el primer año desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

1. La revisión de precios no tendrá lugar en los contratos cuyo pago se concierte mediante el sistema de arrendamiento financiero o de arrendamiento con opción a compra, ni en los contratos menores. En los restantes contratos, el órgano de contratación, en resolución motivada, podrá excluir la procedencia de la revisión de precios.

2. El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en su

caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable.

Con lo dispuesto en el apartado 1 de dicho artículo, y teniendo en cuenta que el plazo previsto para la realización de la obra es de catorce meses, es necesario plantear una fórmula de revisión de precios.

### 4. Fórmula de revisión de precios:

Se propone la fórmula de revisión de precios según el Real Decreto 1359/2011.

El artículo 1 “Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios” de dicho Real Decreto se remite al Anexo I del mismo, el cual establece el siguiente listado de materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas, con sus correspondientes símbolos:

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

El artículo 1 “Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios” de dicho Real Decreto se remite al Anexo I del mismo, el cual establece el siguiente listado de materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas, con sus correspondientes símbolos:



En el artículo 2 “Aprobación de las fórmulas para la revisión de precios en los contratos de obras y de suministro de fabricación de armamento y equipamiento” se remite a las fórmulas establecidas en el Anexoll.

En estas fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente Kt de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 79 de la Ley 30/2007.

Esta fecha de referencia es la de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.

Así, consultando en el citado Anexo II, y atendiendo a la tipología general del proyecto, se plantea la utilización de la fórmula 382, correspondiente a “Urbanización y viales en entornos urbanos”.

Dicha fórmula es la siguiente:

**FÓRMULA 382. Urbanización y viales en entornos urbanos.**

$$K_t = 0,03B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,02E_t / E_0 + 0,08F_t / F_0 + 0,09M_t / M_0 + 0,03O_t / O_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,14R_t / R_0 + 0,12S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,32$$



# ANEJO Nº26: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN





Índice:

1. Presupuesto de ejecución material: .....3

2. Presupuesto de base de licitación con IVA: .....3

3. Presupuesto para conocimiento de la administración: .....3



1. Presupuesto de ejecución material:

En el Documento nº 4. – Presupuestos, figuran las mediciones de todas las unidades de obra que intervienen en el Proyecto, así como los Cuadros de Precios.  
Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios que figuran en los Cuadros, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de las obras de **TRESCIENTOS DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (316.184,68 €)**.

2. Presupuesto de base de licitación con IVA:

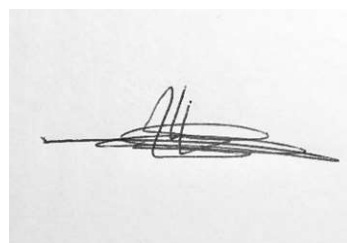
Aplicando los correspondientes porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial y el 21% de I.V.A resulta un P.B.L con I.V.A de: **CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS (455.274,32 €)**.

3. Presupuesto para conocimiento de la administración:

El presupuesto para el conocimiento de la administración asciende a la cantidad de: **CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS (455.274,32 €)**.

A Coruña, Junio 2019

El autor del proyecto,



Fdo: Segundo Filgueira Pazos